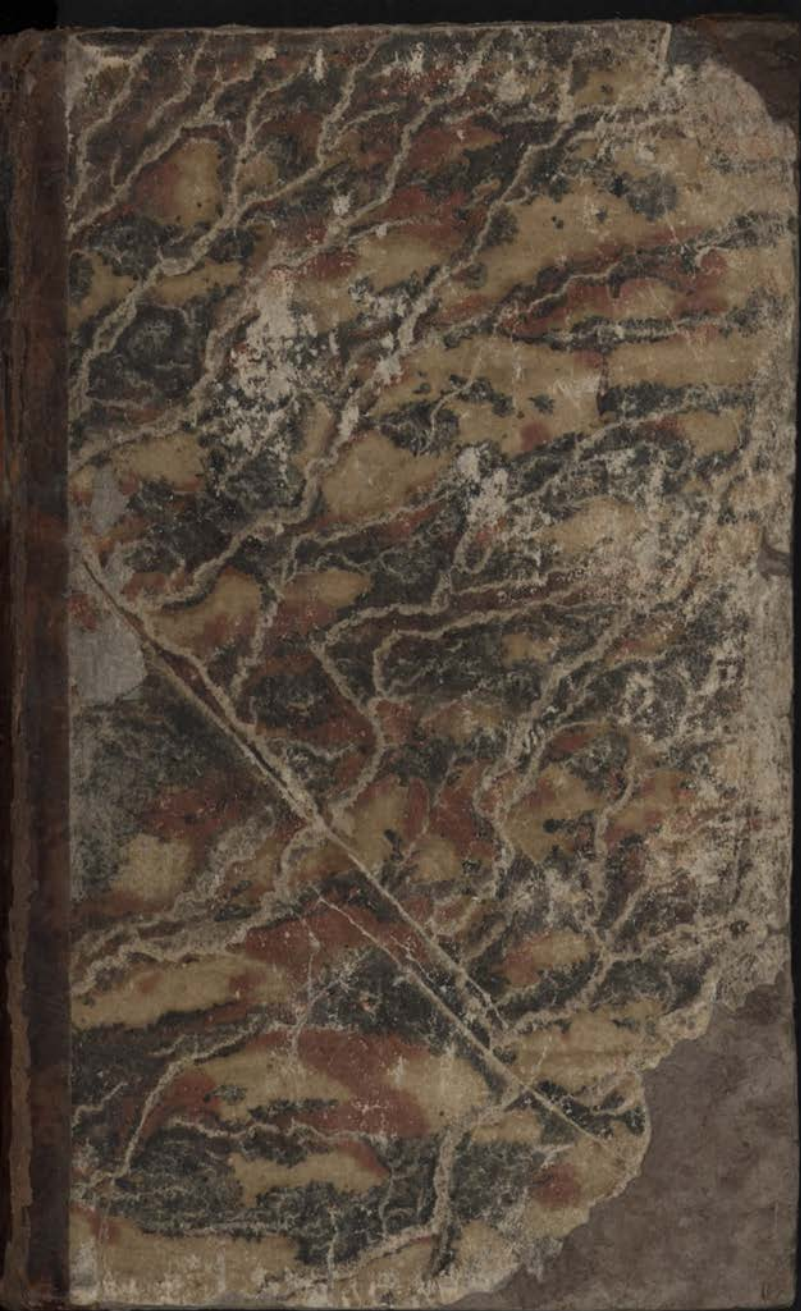




WBP
Opole

2681st

Potr. Mikulowski *M*

Antykwariat markowy
INŻ. JÓZEF TULEJA
Lwów, ul. Friedrichów 3.

O
ELEKTRYCZNOŚCI
U W A Ż A N É Y
W CIAŁACH ZIĘMSKICH
i ATMOSFERZE

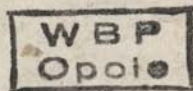
PRZEZ

FRANCISZKA SCHEIDTA VICE-PROFESSORA
w Kollegium Fizyczném Szkoły Głównej Koron:



W KRAKOWIE 1786.

w Drukarni Szkoły Głównej Koronnej.



2691st



R A P P O R T

*Wyznaczonych a Collegio Physico
Kommissarzy do examinowania Tra-
ktatu o Elektryczności napisanego
przez J. P. SCHEIDTA Vice-Professora
Collegii, czytany na Sessyi Collegii
Physici SZKOŁY GŁÓWNEJ KO-
RONNEJ Dnia 5. Kwietnia R. 1786.*

J. P. JAŚKIEWICZ i ja (*) wyznaczeni na Ses-
syi Collegii 27. Października Roku 1785. do roztrzą-
śnięcia Xiążki o Elektryczności napisanej przez JP.
SCHEIDTA a pod rozsądek Collegii poddanej,
przeczytaliśmy z uwagą i pilnością złożone nam
przez Autora pismo na pięć Rozdziałów podzielo-
ne i wstęp krótki na samym początku zawierający.
O rzeczy, porządku, i całym układzie dzieła te-
go, taką Collegio mamy honor zdać sprawę.

Uczynił nasámpieżód Autor wstęp do dzieła swé-
go przez krótkie wyłożenie Historyi Elektryczności,
uwážając cztery Epoki całego téy Nauki wzrostu,

)2(

Piér-

* J. P. Śniadecki zdał sprawę.

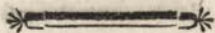
Pierwszą: Kiedy obserwacyą nad własnością burz-
sztyu potartego w przyciąganiu ciał lekkich w náy-
odlegleyszemy dostrzeżoną starożytności, rozciągnię-
ną była doświadczeniami Fizyków 16 i 17go wieku
do większemy liczby ciał.

Drugą: Kiedy Elektryczność dostrzeżoną była
prawie powszechną ciał własnością, i sposób od-
kryty zatrzymania w ciele naelektryzowanem zbioru
lub niedostatku tęy materiy przez odosobnienie.

Trzecią Epokę znaczy Autor sławnym doświadcze-
nieniem Leydeyskiem, gdzie bez pomocy odoso-
bnienia okazał się sposób zgromadzania materiy
elektryczney i w przepuszczaniu ięy sprawienia da-
leko znakomitszych skutków niż przedtym. W osta-
tniey nakoniec Epoce umieszczone są náywalniey-
sze wynalázki FRANKLINA i innych po nim Fizyków,
nad których wyłożeniem Autor nie zastanawia się
długo, dla tego, że cały ciąg dzieła jest składem
tych wynalázek wiekowi naszemu winnych: któ-
re bowiem skutki przez dawniejszych Fizyków do
bardzo szczególnych przypadków ścieśnione były, te
pracami dzisiejszych daleko rozległy rozciągnięte,
upowszechnione i pożytecznie przystosowane zostały.

W pierwszym Rozdziale przedsięwziąwszy Autor
tłumaczyć powszechnę materiy elektryczney własno-
ści zaczyna od doświadczenia prostego, nad którym
zastanawiając uwagę Czytelnika dać mu spostrze-
gać

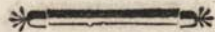
gać znaki iednostayne, przez które się materiy ele-
ktryczną w ciałach okazać, tak dopiéro poznane
skutki roztrząsając stosownie do różnych ciał, do-
wodzi istotney między ciałami różnicy względem
Elektryczności dzieląc ię na *elektryczną* i *konduktor-*
ny, i każdę klassę tego podziału właściwe chara-
ktery naznacza. W obydwóch ieszcze tych klassach
uważając skutki wypadające z obfitości lub niedo-
statku materiy elektryczney, ze sposobności udzie-
lenia ię lub odebrania innym ciałom, trafia na po-
dział Elektryczności na *dodatnią* i *odięmną*, okazu-
jąc naprzód w ciałach elektrycznych tę, które wzbu-
dzają pierwszego, i tę które sprawują przez tar-
cie lub rozgrzanie drugiego rodzaju Elektryczność,
i znowu w konduktorach okazując kiedy ię możę-
my uczynić dodatnie lub odięmnie naelektryzowa-
nemi. Po tych ustanowionych podziałach tak sa-
mę Elektryczności iak i ciał wszystkich do nięy
stosowanych, przystępuje Autor do opisania machin
elektrycznych, których poznanie wypada iasne z wy-
łożenia poprzedzających wiadomości, ilę że isto-
tne tych machin części wnieść sobie łatwo tak z po-
działu ustanowionego ciał, iako ze skutków Elektry-
czności wyłożonych. Po opisanu machin náyśwież-
szych i godniejszych zastanowienia, po okazaniu
wygód i przysług którei iedna celuie drugą, za-
stanawia się Autor nad przeszkodami zewnetrznę-
mi tamującemi lub osłabiającemi skutki tych machin
przy-



przyłączając sposoby na oddalenié tych przeszkód. Uważa nakoniec znaki Elektryczności tak dodatniéy iak odiémnéy za pomocą machin dobytéy, okazując ié prawie té samé co do oka w piérwszéy i drugiéy: a przeto dopełnia celu który sobie założył w tym rozdziale poświęconym powszechnym i ogólnym własnościóm Elektryczności, toiest własnościóm do wszystkich ciół stósowanym, wydaiącym się tak w obfitości iako w niedostatku materiy elektrycznéy.

Ciało naelektryzowane dodatnie lub odiémnie działa na inné ciała w tymże samym lub różnym stanie zostając. Autor uważa to działanié w dwojakim względzie: *naprzód*, gdy ciało iakié jest tylko zbliżone do drugiego ciała naelektryzowanego lub elektryzującego: *powtóré*, gdy té ciała dotykają się albo tak są urządzone, że materya elektryczná płynie z jednego w drugie. Piérwszym sposobém uważané skutki czyli iak Fizycy nazywają atmosfery elektryczne roztrząsa Autor w *Rozdziale drugim*, gdzie na fundamencie doświadczeń wykládá teorią i strukturę Elektroforu, tłumaczy potém skutki atmosfer elektrycznych iużto na siebie samé, iuż na inné ciała, uważając w piérwszym przypadku działanié atmosfer we wszystkich kombinacyach między niemi zachodzić mogących, toiest dodatnich na dodatné, odiémnych na odiémné, i odiémnych na dodatné.

W Roz-



W *Rozdziale trzecim* uważając Autor materią elektryczną płynącą z jednego ciała w drugie, roztrząsa moc, i skutki téy materiy zgęszczonéy i zebranéy w jedno mieyscé, gdzie mówi o szklach powiększających dzielnosc Elektryczności czyli o butelkach Leydeyskich. Tu wykládá podług FRANKLINA butelek tych teorią, przywodząc liczne doświadczeniá na poparcie iéy służące: z niéy wyciągá różne struktury butelek Leydeyskich: a zastanowiwszy uwagę Czytelnika nad przyczyną, dlá czego wyprózniając wierzch iedén, napełniamy drugi, dowodzi przez doświadczeniá, że moc wyciskająca że tak rzekę Elektryczność w butelkach Leydeyskich zawartá jest w saméy materiy szkła, nie zaś w konduktorze okrywaiącym iego powierzchnią: co poparłszy ieszcze wiadomościami o atmosferach elektrycznych, podaie przestrogi do konstrukcyi butelek Leydeyskich potrzebne, ilé razy chcemy skutek ich niezawodny otrzymać.

Wytłumaczywszy to wszystko, co do iasnégó poznaniá butelki Leydeyskiéy należy, uważá Autor skutki Elektryczności wydobytéy z wielu butelek Leydeyskich razém zgromadzonych czyli z Bateriy elektrycznéy. Tu dopiéro pokaznie przez doświadczeniá skutki znacznie zgęszczonéy téy materiy na metalle, kamiénie, zwierzęta i t. d. któréré wydać się nie mogły tak znakomicie w maléy iéy obfitości, opisuie Elektrometra okazuiące stopnie

pnie zgeszczenia Materii elektryczney. Tłumacząc skutki Elektryczności na igły magnesowe i chcąc naznaczyć ich przyczynę, wykląda Autor teorya Epinusa o Magnetyzmie: porównywa własności Elektryczności z własnościami magnetyzmu, a naznaczywszy różnicę między pierwszemi i drugimi, zastanawia uwagę Czytelnika nad sposobem, jakim materya elektryczna działa na igły magnesowe, zakładając to działanie na samem poruszaniu materii magnetyczney przez Elektryczność; przez które ułatwia się dzielność magnetyzmu ziemskiego do przeciągnięcia materii magnetyczney w igle żelazney z jednego końca w drugi.

IV Rozdziale czwartym założywszy sobie tłumaczyć Elektryczności atmosfery, wykląda nasamprzód Autor zdania dawnych Pisarzy i mniemania wieku Narodów o piorunach, uprzedzając niby Czytelnika, że docieczenie tego wszystkiego cokolwiek dziś pewnego i pożytecznego nauczą nas Fizyka o tym napowietrznym ogniu jest owocem wieku, w którym żyjemy. Następnie potem ciąg licznych doświadczeń dowodzących, że skutki piorunów są te same, iakie sprawuje materya elektryczna zgromadzoną za pomocą machin, nie różniąc się tylko większym stopniem mocy; co dosyć do przekonania okazuje wyliczając wszystkie skutki piorunów przez obserwacye znané i naśladować je przez doświadczenia elektryczne. Własności ciał nie elektrycznych kończystych do-

świad-

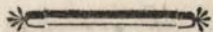
świadczeniami okazane w wyciąganiu zdaleka i ściecha materii elektryczney prowadzą Autora do samego wytłumaczenia sposobu na ocalenie budowli od razów piorunowych za pomocą konduktorów. Myśl ta śmiała i szczęśliwą będąc tylko z początku mniemaniem, ale razém płodem nie imaginacyi romansowey lecz geniuszu równiającego skutki natury, zamieniła się na zbawienną dla Spółeczności prawdę. Autor tłumacząc tę wielką Fizyki Epokę wyliczając prace FRANKLINA i innych Fizyków z konduktorami metalłowemi, przez których czynione były te same doświadczenia z materya z chmur przez konduktora ściagnioną, iakie się okazują za pomocą machin zgromadzających lub odbierających materya elektryczną; co stanowi nąymoeniejszy dowód, że pioruny nic innego nie są tylko materya elektryczna z chmur do ziemi, lub z ziemi do atmosfery wpadająca. Dowiedziona tym sposobem Elektryczność atmosfery wprowadza Autora w dochodzenie przyczyn elektryzujących atmosferę, gdzie wykląda trzy teorye FRANKLINA. Pierwszą przypisując Elektryczność chmur wodzie morskiej mającey w sobie cząstki soli, która jest ciałem elektrycznym, i cząstki wody, która jest konduktorem, iakoby tarcie się pierwszych o drugie elektryzowało parę wody ulatniającą w atmosferę ziemską formującą chmury tak, iak maszyny nasze elektryzują ciała z niemi komunikując. Przy-

wiódł-

wiódszy przyczyny dla czego teorya ta była od FRANKLINA opuszczoną, przystępuje do tłumaczenia drugiey stanowiącey przyczynę Elektryczności atmosfery na tarcie się powietrza wiatrami pędzonego o góry, drzewa, budowle i t. d. i tym sposobem, zgromadzającego materią elektryczną na wilgoć w powietrzu rozpuszczoną, lub odbierającego ją téż wilgoci. Gdy atoli i to tłumaczenie nie dogodziło obserwacyóm FRANKLINA, Autor wykládá trzecią i ostatnią teoryą wspomnionego dopiero Fizyka zasadzoną na téy uwadze: że ciało nie elektryczne przyiąć w siebie może większą lub mniejszą ilość materii elektrycznéy w miarę swégo rozrzedzenia przez ciepło, lub zgęszczenia przez zimno; a zatém że wapory z ziemi podniesione z jlością naturalną Elektryczności cząstkóm wody przyzwoitą stają się naelektryzowane odięmnie przez samo rozrzedzenie za pomocą ciepła, które powiększając ich powierzchnią czyni ié sposobnemi do przyięcia w siebie większeý ilości materii elektrycznéy: że znowu téż wapory w chmurach zebrane przyciągnąwszy z wiérzchołków gór, drzew, budowli tylé Elektryczności, ilé im brakło do ilości naturalnéy, gdy znowu zgęszczone będą przez zimno staną się elektrycznémi dodatnie: skąd, dowiódszy wprzód iestestwa chmur elektryzowanych tak dodatnie iak odięmnie, tłumaczy początek pierwszego i drugiego rodzaju Elektryczności. Tę atoli

li teoryą wystawia Autor z tą ostrożnością, z jaką należy w Fizyce tłumaczyć myśli nie naznaczone cechą pewności, a które udawane za niezawodne rodzą uprzedzenie bardzieý częstokroć szkodzące iak pomagające wzrostowi Nauk. Przystępuje nakoniec Autor do opisanía konduktorów przeznaczonych na ocalenie budowli od razów piorunowych, gdzie przeszedłszy przez wiele doświadczeń okazujących, w których okolicznościach dzielność ciáf kończystych iest náyskuteczniejszą, a w których bydź może osłabioną lub przeszkodzoną, wyciągá z nich reguły do zachowania potrzebne w stawianiu konduktorów, żeby ich pomocy były niezawodne i prędkie, dowodząc, że té równą nám czynią usługę na chmury piorunami grożące bądź dodatnie bądź odięmnie naelektryzowane.

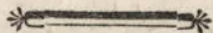
W piątym i ostatnim Rozdziale wykládá Autor skutki Elektryzacyi na rośliny i zwierzęta, gdzie zamknął zbiór samych wáżniejszych doświadczeń i obserwacyy Fizyków nad Elektrycznością pomagającą do wzrostu roślin, i używaną do leczenia chorób. W ostatnim tym punkcie przytaczá Autor wiele obserwacyy i przykładów mówiących za dzielnością Elektryzacyi w Medycynie, daie ogólné uwagi i przestrogi w używaniu iéy, zasadzone na ogólnych własnościach materii elektrycznéy, a poparte zdaniami sławniejszych Medyków.



Z tego wyszczególnienia taki wypada ogólny całego dzieła widok. Uważa Autor materią elektryczną po wszystkich ciałach rozlaną i jako własność ich powszechną. Uważa znowu ciała względem téj materji iedné jako wydobywające, drugie jako biorące w siebie materją elektryczną; iedné przepuszczające ją, drugie tamujące iéy przechód: uważa powtóre ciała względem ilości materji elektrycznéj: toiest, iedné zawierające ilość naturalną, drugie ogołocone, trzecie przesycone materją elektryczną, a roztrząsnawszy własności i skutki téj materji na ciała we wszystkich tych względach, zastanawia się znowu nad skutkami, kiedy materją elektryczną usiłuje tylko przechodzić z jednégo ciała w drugie, i kiedy w rzeczy saméy przechodząc skupia się i zgromadza. Porównywa potem skutki téj skupionéj Elektryczności ze skutkami atmosfery materją piorunową napełnionéj, a okazawszy *identyczność* piérwszy i drugiéy podaje środki broniénia się od razów piorunowych.

Po dowiedzionéj Elektryczności atmosfery ziemskiéj zważa skutki materji elektrycznéj z machin wydobytéj na rośliny i zwierzęta, skąd nie tylko okazuje wartość doświadczeń elektrycznych w Medycynie, ale nad to wprowadza Czytelnika w uwagę nad wpływaniem Elektryczności atmosfery na rośliny i zwierzęta, i iéy potrzebę daie przewidywać w działaniach natury.

Z ta-



Z takowégo roztrząśnienia powierzónego nám dzieła przekonaliśmy się, że Autor dopełnił zamiarzonego sobie celu, dla czego Xiążkę tę uznajemy za pożyteczną dla uczących się Fizyki, i wartą, aby pod approbacyą Collegii na widok publiczny wyszła. Na co się własnemi rękami podpisaliśmy.

JAN JAŚKIEWICZ *iako delegowany m. pp.* JAN ŚNIADECKI *iako delegowany m. pp.*

Po wysłuchanym tym *RAPPORCIE* Collegium Physicum pozwoliło aby Xiążka o Elektryczności J.P. SCHEIDTA pod approbacyą Collegii na widok publiczny wyszła. *Z Xięgi Obród Collegii Physici wypisané Dnia 5go Kwietnia 1786go Roku.*

JAN ŚNIADECKI Collegii Physici i Szkoły Głównej Koron: Sekretarz. *m. pp.*



ZBIÓR



ZBIOR KROTKI HISTORJI O ELEKTRYCZNOŚCI.

HISTORIA Filozofii żadney dawniejszey nie ma obserwacyi nad tę, że bursztyn będąc potarty przyciąga ciała lekkie. Thales z Miletu Oyciec Filozofii Iońskiey, który słynął około 600. R. przed Erą Chrześcijańską, tak był uderzony tą własnością bursztynu, iż rozumiał, że bursztyn w takowym razie ożywiony zostawał. Lecz najpierwszy Pisarz, który umysłną wzmiankę o tém czyni, iest Teofrastes, który żył około 300 lat przed N. C. P.

Z Eleftron słowa Greckiego, poszedł wyraz Elektryzacyi, który teraz oznacza nie tylko własność bursztynu przyciągania ciał, ale nawet i inne własności ciał elektrycznych lub elektryzowanych. Pliniusz i inni po nim Naturaliści zwłaszcza Gassendi, Kenelm, Digby, i Thomasz Brown, ledwo że wspomnieli o własności przyciągającej bursztynu. Stąd widzieć się daie, iż żadnego przez cały ten przeciąg czasu nie uczyniono postępkę w téj nauce, aż do Gilberta Doktora Angielskiego, który żył około R. 1600: ten zebrawszy wszystko to, cokolwiek odkryto o magnecie, i sám z swo-

A

ięy

ięy strony uczyniwszy wiele nowych obserwacyi nad własnościami tego dziwnego kamienia, obrócił całą uwagę do bursztynu, którego własności zdawały mu się mieć iakiś związek z magnesem. Gilbert mówi o bursztynie iako o rzeczy od dawnych czasów znanej. W gągasie podobnie docieczono tej samej własności iak i w bursztynie, a poznanie tego było za czasów jego dosyć nowe, własności tej bursztynu i gągasu szukać jeszcze należało w innych ciałach, do czego tenże Gilbert przyłożył się. Bursztyn był umieszczony natenczas w rzędzie najszacowniejszych rzeczy, służył na ozdobę Ołtarzy i ubiorów wymyślonych od zbytku; gągas podobnie był rzeczą bardzo szacowną, używano go do robienia zwierciadeł przed wynalezieniem tychże.

Gilbert, który tak się zastanawiał nad wszystkimi własnościami magnesu, bez wątpienia uważać musiał, iż mniejszemu daleko siły potrzeba było, ażeby poruszyć igiełkę cienką i lekką będącą w równowadze na swojej podporze dobrze wygładzonej, tak iak pospolicie widzimy na igiełkach magnesowych, niż podnieść na iedną linią ciało daleko leksze. I dlatego to zrzecznie używał tego sposobu do poznania elektryczności w ciałach tych, w których jest arcy ciężko ią poznać innym sposobem. „Zrób mówi, on igłę z jakiegokolwiek metalu, długą na dwa, lub trzy cale, lekką i bardzo ruchomą na swojej podporze, nakształt igieł magnesowanych; do iednego z takowej igły końca przybliź bursztyn żółty, albo inny iaki drogi kamień lekki, ko potarty, igiełka natychmiast się obróci. „

Zape-

Zapewne to nie innym sposobem iak tylko tym poznał, iż nietylko sam bursztyn żółty, i gągas mają moc przyciągania, ale nawet i inne drogie kamienie, iako to: Dyament, Szafir, Rubin, Opál, Ametyst i t. d. Uważał, że nie tylko dopiero wyliczone, ale i wiele innych ciał lubo z różną mocą, przyciągały nie tylko drobne słomki, ale nawet inne lekkie ciała, iako to: trociny drzew, metalle w opłikach, kamienie, ziemię, a nawet rościeki iak wodę i olęy.

Winną jeszcze jest Fizyka GILBERTOWI wiele innych obserwacyi o Elektryczności. On to jest, który nas nauczył, iż łatwiej wydobyć bydź może ta materya przez tarcie lekkie a szybkie, niż gwałtowne a powolne, iż czas najsuchszy i wiatr północny najzimniejszy są najprzyjemniejszemi dla Elektryzacyi, iż wilgoć w powietrzu, a tém bardziey para zwierząt, osłabia i nawet ią do szczeru w krótkim czasie psuia. Iż woda podobnie tenże sam skutekby uczyniła, gdyby nią pomáczane było ciało wydaiące Elektryczność: iż płótno przegrządzające ciało ciągnące i to które chcemy przyciągnąć, nie dozwala wcale attrakcyi, iż materya iedwabną podobnymże sposobem przegrządzającą nie psuie ię ze wszystkiem, iż ciała elektryczne nie przyciąga wcale płomienia świecy, lecz tylko dym po ię zgaszeniu.

Dla wytłumaczenia skutków, Elektryzacyi, magnetyzmu, i ciężkości, GILBERT wymyślił dowcipne mniemania, któremi atoli mnię się powodował niż własnymi swemi doświadczeniami. Attrakcyą podług iego zdania pochodziła od pewnych wycieków bardzo subtelnych, i tak po-

powietrze było wyciekaniem elektrycznym ziemi, i narzędziem ciężaru: i w tęto podobno myśli GILBERTA, sławny OTTO GUERIKE umyślił czynić obserwacye na kuli z siarki urobioney, którą pobudzał do Elektryzacyi przez obrót poczęści podobny do ziemi. „ OTTO GUERIKE „ który słynał około 1670. R. mówi P. du FAY w „ swoim piśmie o Elektryczności wynalazł sposob obracania na swojej osi za pomocą korby „ kulę z siarki zrobioną wielkości głowy dzie „ cięcia. Ta kula będąc z szybkością obraca „ ną, położywszy na nię rękę, staie się „ elektryzowaną i przyciąga ciała lekkie do nię „ zbliżone, a jeżeli ją zdemyimy z maszyny, na „ której leżała w czasie obracania i trzymać ją „ będziemy w rękach za oś, nietylko iż przycią „ gnie pióro, ale go nazad znowu odepchnie, i „ więcej go nie przyciągnie na nowo, póki by toż „ pióro nie dotknęło się innego iakiego ciała. Uwa „ ża także, iż pióro tym sposobem odepchnione „ od kuli, wszystko znowu do siebie przyciąga, „ na cokolwiek natrafia, albo samo do niego „ się przytula, jeżeli go nie może do siebie przy „ ciągnąć: tudzież, że płomień świecy odpycha „ go i zbliża do kuli. Gdybyśmy zawiesili „ nitkę nad kulą tak, ażeby się iey dotykała, i „ jeżeli zbliżymy palec do niższego téy nitki „ końca, zobaczymy, iż się od palca oddali. „ Podobnie dostrzegli, iż moc elektryczności kuli „ przestana byđż mogła za pomocą nitki aż do „ odległości iednego łokcia, i że gdy kula raz „ stała się naelektryzowaną przez obracanie „ z przyłożeniem na nię ręki, mogła utrzymywać „ tęż moc przez kilka godzin. Trzymając za

„oś

„oś tę kulę tak potartą do pionu, oprowadzał „ pióro po całej izbie, które do kuli nigdy nie „ przylgnęło. „ Podobnie także uważał, iż ta „ kula w ciemności potartą, światło wydawała.

OTTO GUERIKE miał współczesnego i Towarzystwa pracy w Fizyce sławnego BOYLE, któremu winniśmy tak wielką liczbę pięknych wynalazków. Ostatni ten szukał i znalazł moc Elektryczności w wielu ciałach tych, w których iey wcale GILBERT nie szukał, iako też i w niektórych innych, w których iey znaleźć nie mógł. Dla doświadczenia, jeżeliby powietrze nie przykładało się do Elektryczności, zawiesił w fiaszce szklanej nad lekkim bardzo ciałem kawałek bursztynu żółtego potartego, a rozrzedziwszy pod tém szkłem powietrze, zbliżył bursztynu kawałek do tego ciała, które równie przyciągnięte było. Tym sposobem poznał, iż Elektryczność raz wzbudzana, utrzymuje się nawet w czczości, i że téż działanie nie zależy wcale od powietrza.

Po BOYLE przez długi czas Elektryczność zaniedbaną była, lecz zdaie się, iż wielkie wynalazki NEWTONA o świetle i atrakcyi, zachęciły HAWKESBEA iednego z Towarzystwa Królewskiego w Londynie, który żył około 1709 do pracowania nad dociekaniem podobnych rzeczy, i Elektryczności. Wymyśliwszy maszynę, za której pomocą mogłoby się szybko obracać ciało pod szkłem wiatrociagu, użył iey do tarcia po rozrzedzeniu powietrza kawałka bursztynu o wełnę; tarcie to było przyczyną wydania światła daleko żywszego, niż toż samo tarcie w powietrzu zwyczajnem; po skończonęj operacyi, tak bursztyn, iako i wełna zdały mu się byđż nieco spalone.

Musiano bez wątpienia uważać, iż z wszystkich ciał elektrycznych, szkło jest iednym, na które tarcie największą ma moc do wydobywania Elektryczności, kiedy HAWKESBEE umyślił w swoich doświadczeniach używać walca szklanego wewnątrz pustego, który trąc w swoich rękach wydobywał Elektryczność, i za pomocą tego powtórzył wszystkie doświadczenia, które OTTO GUERIKE przed nim czynił kulą z siarki wyrobioną. Dostrzegł co więcej, iż taki walec, w którym jest rozrzedzone powietrze bardzo słabo się elektryzuje, i że wąż wpuściwszy nazad powietrze, nabywa znowu wiele Elektryczności, nie będąc na nowo potartym. Jeżeliby zaś był potarty w ciemności, światło poydzie za ręką tą, którą go trze, i jeżeli do tak potartego zbliżymy drugą rękę albo inne iakiekolwiek ciało, iako metal, drzewo, i t. d. wypadnie iskra z trzaskiem, choć słabszym podobnym wrzucony w ogień, który wydaie listek zielony wrzucony w ogień. Gdy potrzebny taki walec, w którym jest rozrzedzone powietrze, ten wyda światło daleko żywsze, lecz tylko wewnątrz, ale iskry z niego wydobydź nie można.

HAWKESBEE wymyślił także sposób obracania na swojej osi kulę szklaną wewnątrz pustą, za pomocą koła i sznura przechodzącego przez obwód tegoż koła, i krążek na osi kuli utwierdzony, wydobywał elektryczność przez tarcie téj kuli, lecz większych nie odebrał skutków iak z walca wzwyż wspomnionego.

Elektryczność, która do tego czasu inaczej otrzymywana nie była, iak tylko przez tarcie,

HAW-

HAWKESBEE odkrył ją w jednem ciele, które dotad nie było tarté, i dostrzegł, iż jeżeli pozwolimy oziębnąć żywicy rostopionéy, i jeżeli, nim ta zupełnie oziębnie, zbliżymy delikatny listek miedzi, przyciągnie go z odległości iednego lub dwóch calów, bez żadnego poprzedzającego tarcia.

P. GRAY z pomyślnością powtarzał doświadczenia elektryczne BOYLEGO i HAWKESBEE; chce doświadczyć czyliby iaką nie zachodziła różnica w atrakcyi walca szklanego, gdy był z obydwóch zatkany końców i gdy wcale nie był, żadney w tém nie postrzegł odmiany; lecz trzymając piórko nad korkiem, którego wierchnią część walca zatkana była, spostrzegł, iż to piórko było przeciągnięte, i znowu nazad odepchnięte od korka, właśnie tym sposobem iak przyciągane i odpychane bywa od samego walca. To postrzeżenie utwierdziło go w myśli, którą dawniej miał, iż iako walec potarty w ciemnościach udziela światła przez dotknięcie się innym ciałom, może bydź, iż im także udziela i saméy elektryczności. Jakóż w saméy rzeczy korek ten nie skądinąd miał moc pociągania i odpychania, iak tylko przez komunikacyą z walcem, z którego wydobyta była Elektryczność; upewnił się ieszcze o tém przez inny sposob: przytwierdziwszy bowiem na końcu kawałka laski iodłowej na cztery cale długiej kulkę z kości słoniowej więcej na ciał dyamentu mającą, drugi koniec téj laski wsadził w korek wzwyż wspomniony: potarłszy potem walec, zobaczył z ukonténtowaniem, iż ta kulka przy-

cią-

ciągała i odpychała piórka z większą daleko siłą niż sam korek. Powtórzał to doświadczenie z daleko dłuższymi laskami, i nakoniec z jedną, której długości było 80 calów, a zawsze znalazł tenże sam skutek.

Zamiast drzewa użył potem P. GRAY drótu żelaznego, mosiężnego, i zawsze otrzymał tenże sam skutek; lecz iako trzęsienie się takowych drótów sprawione przez tarcie się walca, było niewygodne, zwłaszcza gdy dróty były długie na dwie lub trzy stopy, umyślił więc zawiesić kulkę na końcu nitki przywiązanej do końca walca: a będąc na galerii wyniesionej na 36 stop, spuścił kulkę od walca z nitką takoweyże samej długości. Walec gdy był potarty, kulka przyciągała i odpychała listki cienkie miedzi, które pod nią leżały.

P. GRAY doświadczał jeszcze, czyby nie można przepuszczać poziomo Elektryczności do daleko znaczniejszych odległości; co mu się na-przód powiodło, gdy użył do tego sznurka, który był poziomo utrzymywany za pomocą iedwabiu, i tym sposobem przepuścił Elektryzacją o sto czterdzieści stóp, lecz chcąc dalej posunąć swoje doświadczenie, iedwabne mu się nico, które utrzymywały sznurek, zerwały, na których mieysce obrat drót żelazny téż samej cienkości: rozumiał bowiem iż pierwszy tak pomyślny skutek pochodził od cienkości tychże nitek, na które mniemał, iż są nadto delikatne, ażeby mogły obić znaczną część mocy elektryczney udzieloney od walca sznurkowi i kulce. Jak tylko potarł walec, aliści Elektryczność nie była przesłana drugiemu końco-

końcowi nitki; skąd poznał, iż pomyślność doświadczenia nie pochodziła od cienkości nitek iedwabnych, gdyż i drót podobnąż miał cienkość, lecz od natury samej iedwabiu. Nauczony tą niepomyślnością P. GRAY przepuścił potem Elektryczność do odległości siedmiuset stóp.

Odkrył nad to, iż udzielenie Elektryczności bydz mogło przez samo tylko zbliżenie walca, nie dotykając się ciała tego, któremu miała bydz udzielona. Zawiesiwszy poziomo dziecię na sznurkach z włosów uplecionych, i zbliżywszy do jego nóg walec dobrze potarty, tak dobrze go naelektryzował, iż twarz tego dziecięcia i ręce przyciągały listki miedziane. Postawił potem to dziecię na dwóch sztukach żywicy blisko na ośm calów długości i dwa cale grubości mających, i przybliżywszy walec dobrze potarty do nóg, ręce tego dziecięcia przyciągały i odpychały na przemian listki miedzi, które pod niemi leżały.

P. du FAY z Akademii Królewskiej Nauk zasięgawszy wiadomości o wynalazkach P. GRAY, zaczął podobnież pracować nad Elektryzacją. Po niezliczonej liczbie doświadczeń z których tu tylko główniejsze przywiodę, odkrył nam, iż nie masz prawie żadnego ciała, wyłączyszy metalle i zwierzęta, któreby nie było elektryczne. Metalle i zwierzęta stają się bardzo elektryczne czyli naelektryzowane, gdy będąc wsparte na sznurkach iedwabnych, lub włosianych, na sztukach żywicy lub szkła, zbliżymy do nich walec potarty.

Powtarzając z walcem szklannym i listkami złota doświadczenie, które czynił OTTO GUERIKE, podług którego małe piórko było przyciągnięte

gnione, odpychane i utrzymywane na powietrzu nad kulą z siarki zrobioną; P. du Fay postrzegł, iż listek złota przylgnął do kawałka *Gummi Copal* potartego, który naprzeciw niego trzymał. To mu uczyniło podejrzenie, iż Elektryczność *Gummi Copal* z natury swojej odmienną była od Elektryczności szkła, gdyż drugie przyciągało to, co pierwsze odpychało. To postrzeżenie przywiodło go do czynienia wielu innych doświadczeń, skąd zdawało mu się, iż może wnioskować, że w samęj rzeczy znaydują się dwa gatunki Elektryczności. Nazwał iednę szklaną drugą żywiczną; lecz Fizycy nie przypuścili téj różnicy.

P. du Fay powtórzaiał także doświadczenie P. GRAY, w którym elektryznie dziecię zawieszonę na sznurkach iedwabnych lub włosianych, gdy iednego razu poszedł sam na mieysce dziecięcia, ktoś chciał odiać z jego nogi listek złoty, który się przylepił; w tym momencie ohydwa uczuli boleść podobną do ukłócia, ieden w nodze, a drugi w palcach któremi się dotknął, i słyhać było trzask podobny do trzasku walca potartego, gdy się zbliża palec do niego. Ta boleść i ten trzask złaczone są z jskrą wypadającą, którą widzieć się daie, zwłaszcza w ciemności.

Jskra ta dotąd zawsze uważana była iak światło pewnych fosforów, które nie palą, iakie są drzewo spróchniałe, robaczki świecące i t. d. Lecz boleść którą uczuł P. du Fay przeświadczała go, iż Elektryczność iest prawdziwym ogniem; starano się potem, aby te skutki uczynić znaczniejsze.

Fizycy

Fizycy Niemieccy korzystając z tego wszystkiego, cokolwiek przed niemi wynalezionę było o Elektryzacyi, umyślili używać do swych doświadczeń bań szklanych, z któremi HAWKESBEE nie więcej wskórawał iak z walcami, a które bardzo nie uważnie zarzucił. Co ich zaś do tego przyprowadziło, to zapewne uwaga ta, iż szkło będąc bardziej elektryczne, bania takową, powinna czynić daleko większe skutki niż bania z siarki OTTONA GUERIKE, i że mogąc przyiać prętsze i dłuższe tarcie, używanie takowey bani, powinno było bydź daleko łatwiejsze i pożyteczniejsze od walca HAWKESBEEA. I dla tego użyli bań i kół większych tym sposobem ię urządziwszy, iak są urządzone kamień z kołem u szlifierzy. Przez tę sztukę uczynili wszystkie skutki Elektryczności już znane, daleko oczewistsze i znaczniejsze. Prócz tego, odkryli ieszcze dosyć wiele pięknych rzeczy, o których Dzienniki Niemieckie na R. 1745. sprawę zdały, a z których tylko ieden opis przywiodę.

Jeżeli obracając i trac banie szklaną zbliżymy do nię ieden koniec wielkiey rury z białey blachy, nie dotykając się nią bani, i jeżeli człowiek stojący na żywicy trzymać ią będzie za drugi ię koniec, człowiek ten będzie naelektryzowany, i nabędzie po dwóch lub trzech obrotach bani, mocy zapalającej tak znaczney, iż może zapalić palcem, laską, albo szpadą spirytus trochę zagrzany. Ténże sám skutek następuje, gdy taż osoba naelektryzowana trzymać będzie w swęj ręce naczynie z spirytusem, a drugą stojącą na ziemi dotknie się tegoż. Skoro

ro tylko palec zbliża się do spirytusu, wypada z niego iskra trzeszcząca, która ten rościek zapali; można podobnie zapalić smołę, żywicę, lak, siarkę i nawet proch strzelniczy, byle tylko te rzeczy były rostopione, a zatem zagrzané. Doświadczenie to podobnież udaie się elektryzuiać walcem: lecz iskry są słabsze i skutek nie tak niezawodny iak z banią.

Rok 1746. jest Epoką Elektryczności náyznakomitszą; na początku bowiem tego roku P. MUSSCHENBROECK i ALLAMAN sławni Professorowie Leydeyscy Akademii Królewskiej Nauk Paryżkiej o następującem doświadczeniu donieśli, którego wynalezienie przypadkowi przez P. CUNESA przypisać należy, gdy się u siebie zabawił powtarzaniem doświadczeń elektrycznych, nad którymi u MUSSCHENBROECKA zdumiewał się. Jeżeli się zawiesi na sznurkach iedwabnych w poziomém położeniu, pręt żelazny albo rura strzelbowa, której ieden koniec będzie blisko bani dla odbierania z niej Elektryczności, na drugim zaś końcu zawiesi się drót żelazny lub mosiężny, i jeżeli przez czas Elektryzacyi pręta żelaznego trzymając w ręku naczynie szklane i napełnione wodą z drótem żelaznym w niej zatopionym, drugą ręką wydobędziemy iskrę z któregożkolwiek miejsca się podobą pręta albo drótu wiszącego na końcu i zatopionego w wodzie naczynia, po takowém wydobyciu, da się uczuć wzruszenie arcy mocné i szybkie w obydwóch rękach, piersiach i całym ciełe. Im większą będzie bania, im dłużey tartá, im naczynie obéymujące wodę będzie większe, im pręt sprowadzający Elektryczność obszerniejszy, tem

tém gwałtowniejsze uderzenie, tak dalece, iż możnaby nawet obrazić a podobno wcale zabić tego, któryby się nierostropnie na to podał.

Odgłos tego doświadczenia rozszedł się wkrótce po całym uczoneym świecie, zatrudniwszy wszystkich Fizyków, tak dalece, iż każdy prawie Człowiek chciał się stać natenczas Fizykiem, każdy go powtarzał, i ile możliwości starał się co przydać więcey do niego; niedługo znalaziono sposób czynienia podobnych doświadczeń prościeyszy i wygodnieyszy, zamiast wiązania pręta żelaznego blisko bani, w równey z nią wysokości, zawieszono go nad nią spuszczaiać z końca tego, który wisił nad banią, drót żelazny dotykający się równika bani, takim dodatkiem pręt elektryzuie się tak szybko i tak mocno, iak sposobem MUSSCHENBROECKA, a bania jest bezpieczną od uderzenia pręta. Podobnież używá się buteleczki okrągłey i cienkiey, nalewá się wodą, aż po szybkę lub wysypuie się opilkami metalłowými i zatyká się korkiem, przez który przechodzi drót tak w nim utkwiony, iż iedna jego część iest w wodzie lub opilkach zatopioná, a drugá zaś wychodzi nad korek, zakrzywiona naksztált háku. Tym sposobem zawiesić można butelkę na pręcie i odiać ją podług upodobania, gdy się naelektryzuie. Można ją podobnież trzymając w ręku elektryzować nie zawiesiwszy iey na pręcie i nawet wcale bez pręta, o to tylko chodzi, żeby to zakrzywienie zbliżyć albo do pręta albo do bani, natenczas gdy się przez tarcie elektryzuie.

Gdy butelka tym sposobem przygotowaná, iakośmy iuż wyżey powiedzieli, będzie naelektry-

krtryzowaną dobrze, można ją przenieść bardzo daleko, albo raz naelektryzowaną przez kilka dni zachować w tym stanie bez boiaźni, ażeby utraciła Elektryczność, z tą tylko przestroga, ażeby ją postawić na ciele z natury elektrycznem, w miejscu, któreby nie było podległe wilgoci lub kurzawie.

Docieczono potem, że w doświadczeniu Leydeyskiem, jeżeli zamiast iednego człowieka zrobi koło tyle osób, ile się podobá, któreby się wszystkie za ręce trzymały, z tych pierwszy jeżeliby trzymał butelkę naelektryzowaną, a ostatni z drótu wyciągnął iskrę, wszyscy w jednym momencie uczują szarpnięcie w rękach i w piersiach. To doświadczenie czynione było w Wersalu przed Królem na 180 razem żołnierzach, i w Klasztorze Kartuzów w Paryżu całe Zgromadzenie uczyniło linią (na 900 sążni) przez drót, którym wszyscy połączeni byli. Cała kompania, gdy wydobyto iskrę z butelki naelektryzowanej okazała w tymże samym czasie niespodziane zadrgnięcie, i każdy z nich równie uderzenie uczuł. Ténże sam skutek nastąpiłby, gdyby osoby zamiast trzymania się za ręce, stały w wodzie, albo tylko ręce w wodę zanurzyły i t.d.

Docieczono podobnie i tego, że moc Elektrycyi jest tém większą, im pręt, który się Konduktorem nazywá, má obszerniejszą powierzchnią, że pomnożenie powierzchni bardziej się przyktádá do powiększania téj mocy, niż pomnożenie bryłowatości.

Po tylu już tak pięknych wynalázkach w Elektryczności iak widzimy, chciano jeszcze docieć

docieć szybkości téjże, toiest, czyli przebieganie Elektryczności tak iest momentalne, iż iey prękości mierzyć niepodobná, albo jeżeliby ją mierzyć można, ile czasu potrzebuie na przebieżenie pewnego iakiego miejsca. Fizycy Francuzcy náypierwéy w téj mierze czynili doświadczenia, lecz Anglikóm przyznać należy nierównie większą pracę w dociekanu tego.

Powiedzieliśmy już wyżej, iż uczyniono koło na 900 sążni z ludzi i drótów pomiędzy niemi, przez które uderzenie elektryczne sprawione było momentalne. Drugą razą przepuszczono iskrę elektryczną przez 2000 sążni. P. le MONIER przepuścił iskrę elektryczną przez drót na 950 sążni długi i uważał iż $\frac{1}{4}$ sekundy nie potrzebowała do przebiegania. Wszystkie atoli té doświadczenia niczem są względem tych, które Anglicy czynili w większy daleko liczbie, z większą dokładnością i przez nierównie rozlegleysze miejsca przepuszczając Elektryczność. Nazwiska Anglików, którzy podsyćceni prawdziwie duchem Filozoficznym, trudnili się pracowicie w téj mierze bez prestanku, zastuguią sobie, ażeby byli potomności przestanie we wszystkich tego rodzaju pismach. Náypierwszy Aktór na téj wielkiej scenie był WATSON: tén zrobił plan, którego wszyscy się trzymali, sam zawsze na wszystkich bywając doświadczeniach. Współtowarzysze iego náypierwipalniéy byli, FOLKES Prezes towarzystwa Królewskiego, LORD CAVENDISH, P. BEVIS, P. GRAHAM, P. BIRCH, P. DAVAL, P. TREMBLEY, P. ELICOLT, P. ROBINS, i P. SHORT

SHORT. Pierwsze doświadczenie, które czynili, było, ażeby przepuścić iskrę elektryczną przez Tamizę, którą czyniła część koła. W drugim przepuszczali iskrę w dwóch miejscach, z których pierwsze miało odległości od rzeki na miejscu zwanem Stock-Newington 800 stóp, a dwa tysiące przez wodę, drugie odległe było samą ziemią 2800 stóp, a przez wodę ośm tysięcy. Prócz tego czynili inné jeszcze doświadczenia: iakoto, przepuszczając iskrę elektryczną przez ziemię suchą, mokrą i t. d. których tu dla niepowiększenia pisma tego nie przytaczam, lecz doczytać się w téj mierze można o wszystkich Anglików czynionych doświadczeniach w wyborném dziele o Elektryczności P. PRIESTLEIA. * Wszystkie té tak wielkie doświadczenia zapewniły pracujących, iż szybkość materji elektrycznéj, iest tak momentalna, iż iest niedocieczoną, w ostatniem doświadczeniu, które czynili, była komunikacya, przez którą iskra elektryczna przebiegła na 12276. stóp **

Przytrąfia się często, iż zbytnie elektryzując butelkę albo też trzymając ją w ręku, po zbyteczném naelektryzowaniu, sama się wypróżnia w rękach tego, który ją trzyma bez dotknięcia się drugą ręką ani drótu téj butelki, ani pierwszego konduktora, w takim przypadku wypada bardzo mocna iskra, i iest przyczyną gwałtownego uderzenia. Sławny Fizyk P. de LOK zapewnia, iż mu się raz zdarzyło odebrać tym

tym sposobem tak gwałtowne uderzenie, iż pądi na ziemię, i że potem po wszystkich częściach ciała dostał drżenia, które trwało przez trzy lub cztery dni. Czuł także przez długi czas boleść w palcu, którą gwałtowność wypadających iskry sprawiła, i nosił dosyć długo tego znak czarny, podobny do znaku od sparzenia.

Podobnież i to przytrąfia się czasem, iż elektryzując butelkę przy samém bani, wypada iskra, sama się wypróżnia i trzaska, a tén, który ją trzyma, odbiera w tym momencie gwałtowne uderzenie, butelka dostaje dziury na boku okrągłej bez żadnego w około natrząśnienia; o czém się zapewnić można przez wyciekanie z niéj wody. Nie raz się także trąfiło, iż bania sama rospękała się w tym samym czasie, co i butelka, a kawałki z niéj taką bywałą wyrzucone siłą, iaką sztuki bomby. Bezpieczniejszą iest zatem rzeczą elektryzować butelkę przy pierwszym konduktorze.

Jeżeli człowiek tak nieźmiernie rażony był od Elektryczności, że bez zmysłów upadać musi, i skutków iéj przez kilka doświadczać czasów, powinniżemy się dziwić, iż zwierzęta słabsze od niego śmierci podlegać muszą? Każdy ktokolwiek na nich uczyni doświadczenie Leydeyskie, prawdę w téj mierze poznać musi.

Od téj szczęśliwéj Epoki, którą P. CUNEUS założył przez odkrycie doświadczenia powszechnie nazwanego doświadczeniem Leydeyskiem, iakże iuż do tych czas wielki postęp uczyniono w Elektryzacyi! postępek tén tak iest nagły, iakiego przez tylé wieków od początku nie widzieliśmy.

B

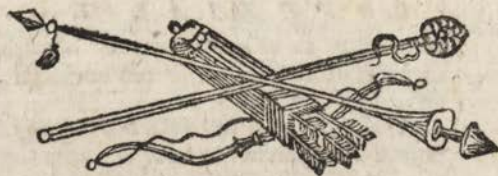
Fizy-

* Histoire de l'Electricité traduite de l'Anglais de JOSEPH PRIESTLEY T. II. Par: VIII. Sect: II.

** Idem pag: 203.

Fizycy pracowali i pracują bez przestanku nad nowemi w téj mierze wynalazkami. P. FRANKLIN, którego tyle razy w tém piśmie wspominać będę, jest ieden z liczby tych wielkich ludzi, któremu náywięcej winna jest ta część Fizyki nowych wynalazków, i któremu zdaie się, iż natura sama zwierzyła się swoich tajemnic, nad których doysciem tyle bezskutecznie pracowało wieków. On náypierwszy prostą a dowcipną swoją Teoryą rozciągnął do wszystkich skutków Elektryzacyi. On który tego przez doświadczenia dowiodł, iż materyą piorunową jest materyą elektryczną, i pierwszy podał sposób zachowania się i odwrócenia tego straszego, a w naturze tak potrzebnego piorunowego ognia grożącego zawsze śmiercią, i spustoszeniem. Sposób, o którym w dalszym przeciągu tego pisma mówić będę, który tylu doświadczeniami stwierdzony o pomyślności skutku wątpić nie káže, chyba tym, w których miłość własna i mocne uprzedzenie o raz przyjętém mniemaniu nie dały widzieć oczewistemi doświadczeniami okazaney prawdy, iaki był NOLET z swoimi naśladowcami. Prócz FRANKLINA, było ieszcze wielu Anglików, i innych, którzy wiele poczynili nowych wynalazków i doświadczeń, iuż to dając sposoby prostszego układu machin elektrycznych, iuż zastanawiając się nad światłem, cyrkulacyą Elektryczności, atmosferami elektrycznemi, ciałami przez różne potarcie, różnie elektrycznemi i t. d. iako to, WATSON, WILSON CANTON PRIEST-LEY BECCARYA, SYMMER i t. d.

ROZ-



R O Z D Z I A Ł I

O

Powszechnych Materyi Elektryczney własnościach.



OTARLSZY kawałek bursztynu lub szkła i przybliżywszy ié do lekkich listków lub opilków metalowych, widzimy, iż té przyciągané a potem odpychané bywają. Zawiesiwszy parę gąteczek korkowych na iedwabiu, do których z jednéj strony bursztyn lub szkło potarté przysuwamy, kiedy z drugiey na przeciwko trzymamy rękę, widzieć nám się daią na przemian attrakcyę i repulsyę takowych gąteczek. Skutki té kilkokrotnie za iednym potarciem powtarzané bywają. Nakoniec, iężeli zawiesimy rurę metalową na iedwabiach, i do niey zbliżymy Cylinder szklany potarty, spostrzeżemy, że ta rura metallo-

Attrakcyę
i repulsyę
Elektryczności.

Bz

tallo-

tallową tę samą przyciągania i odpychania sprawi, które nam szkło lub bursztyn, potartą okazują

Uważając nad to także bursztyn, szkło, nawet i innych wiele ciał w ciemności potartych, spostrzegamy na ich powierzchni światło słabe, podobne do fosforów błyszczących. Światło to, podobnie jak atrakcyje i repulsye wyżey opowiedziane rurze metalowej na jedwabkach zawieszony komunikowane być może, to zaś następującym sposobem. Do tak zawieszony metalowej rury jednego końca przytwierdzić igłę, i na kilka cali od tej igły trzymać rękę, do drugiego zaś końca zbliżyć cylinder szklany potarty, zobaczymy w ciemności na końcu tej igły światło małeńkie, które tym jaśniejsze będzie, im bardziej zbliżać będziemy rękę. Jeżeli pod szkłem wiatrociągu zawiesimy gwiazdeczkę z kołcami ostrymi A, i rozrzedzimy powietrze, a potartą rurą szklaną dotkniemy się wierzchu B, na ten czas z wszystkich tych kołców na około da się nam widzieć jasne i piękne światło. P. CANTÓN w cienkich rurkach szklanych rozmaicie pokrzywionych w których do pewnego punktu rozrzedzone było powietrze i które zbliżone albo do rury metalowej, o której wyżey, albo do rury szklanej potartej, umiał przez to światło Elektryczności imitować najpiękniejszą błyskawicę.

Światło.

Tabl. I.
Fig. 1.

Zapach.

Zapach siarki lub fosforu jest także między

O powszechnych Materji Elektrycznej własnościach 21

dzy innemi własnością materji elektrycznej, o czem każdy się przekona, ktokolwiek na jednym końcu rury metalowej utwierdziwszy kończystą igłę, drugiego jej końca dotknie się rurą potartą szklaną i przybliży nos na kilka cali do tej igły. Podobnyż zapach czuć się daie trąbanie w elektrycznych machinach. Zapach ten tym jest mocniejszy, im znaczniejszą obfitość zgromadzą się tej materji.

Jeżeli do dobrze potartej bani lub rury szklanej zbliżymy palec, zobaczymy iskry do niego wypadające, oczwiesić i lepięć te iskry widziane będą z rury metalowej, o której wyżey, gdy będąc naelektryzowaną od cylindra szklanego, zbliżymy do niej rękę. Iskra ta przez różne sposoby, o których niżej będzie, powiększoną być może tak znacznie, iż ciała palne zapalą, topi najtwardsze metalle i zwierzęta o śmierć przyprowadzą.

Ciała, które są przyprowadzone do tego stanu, iż posiadają własność wydawania z siebie wzwyż wyliczonych własności Elektryczności, sprawiają zawsze uczucie niejakię, podobne do lekkiego wietrzyku; i tak, jeżeli banię szklaną potartą zbliżymy do twarzy, jeżeli na przeciw rury metalowej naelektryzowanej, w której utwierdzona jest igła kończysta, trzymać będziemy rękę, ucuiemy impressją podobną do dmuchania powolnego.

Tę i tym podobną, są zawsze własnością Elektryczności, i gdzie tylko te znaki

Iskry

Uczucie
wietrzyku.

ki widzimy, zawsze wnosić można, iż pochodzą od materji, która jest Elektrycznością nazwaną. Materja ta znajduje się we wszystkich ciałach w naturze ukrytą, lecz nie we wszystkich w równie obfitości i jednakowym sposobem wydobyta być może.

Ciał
podział.

Są ciała, które potarte lub zagrzané, wydają te znaki; są inne, które chociażby nądlużey i nąymocniéy tarté lub zagrzané były, żadnych nam wzwyż wspomnianych własności Elektryczności nie pokazują; pierwsze zatem nazywać będę z natury elektrycznemi, drugie nie elektrycznemi. Do pierwszych należą: 1. sole. 2. wszystkie kamienie krzemieniste, iakie są: Dyamenty, Rubiny, Topazy, Szafiry, Turmaliny i t. d. 3. szkło i wszystkie ciała przez ogień w materję szkła obrócone. 4. żywice wszystkie i gummy. 5. tłustości podziemne, iak siarka, gągas i t. d. 6. niektóre produkty i części zwierząt, iakoto iedwab, sierść, pióra, wełna, włosy i t. d.

Do drugich zaś należą: 1. woda i wszystkie rozcieki. 2. metalle wszystkie i półmetalle niektóre. 3. kamienie wapienne, i gipsowe. 4. zwierzęta wszystkie bez niektórych swoich części, iako sierści, pazurów, kopyt, rogów i t. d.

Nakoniec wszystkie rośliny w stanie życia swojego, i niektóre z nich produkta: iako papier, płótno, nici, sznury i t. d. Wszystkie te ciała, którem tu wyłożył, uważać potrzeba, iż nie w jednakowym

sto-

stopniu są elektryczne lub nie elektryczne.

Ciała nie elektryczne, nie dla tego nazywam nie elektrycznemi, iż nie mogą czy nie wzwyż wspomnianych skutków Elektryczności, lecz iż pospolicie te dwa sposoby, toiest: tarcie i ciepło są zawsze niedostateczne do przyprowadzenia ich do wzwyż wspomnionego stanu. Atoli te ciała nie elektryczne stać się mogą elektrycznemi przez samo zbliżenie ich do ciał potartych lub zagrzaných elektrycznych, lecz to z niektórymi ostrożnościami; toiest, jeżeli chcemy, ażeby wzmiankowane czyniły skutki, muszą być postawione lub zawieszone na ciałach z natury elektrycznych, inaczey znaków Elektryczności nie okażą. Przyczyna tego iest, iż ciała z natury elektryczne nie przyymują w siebie ani przepuszczają téj materji tak, iak nie elektryczne; i dla tego, jeżeli chcę ażeby metal lub inne iakie ciało nie elektryczne, wydało znaki Elektryczności, zawieszam go na iedwabiach lub wspieram go na szkłe, lub żywicy. Czynność taką nazywać będę odosobnieniem ciała; ciało zaś nie elektryczne odosobniane wydające znaki Elektryczności, nazwę ciałem naelektryzowaniem, albo konduktorem naelektryzowanym.

Zastanowiwszy się nad własnościami Elektryczności w ciałach i porządek między temi uczyniwszy, uważać nam teraz i w nich potrzeba obfitość téj materji. Powiedzieliśmy wyżej, iż ciała z natury elektry-

Ciała nie-
elektry-
czne kie-
dysię sta-
ją elektry-
cznemi i
co iest
odoso-
bnienie
ciał.

Elektry-
czność
Dodatnią
Odiętną

ktryczne potarté lub zagrzané wydaia znaki Elektryczności; uważać atoli ieszcze potrzeba, iż té znaki pochodzić mogą albo od niedostatku téy materyi, albo od iéy obfitości; w pierwszym i drugim przypadku, zawsze wszystkie się nam znaki Elektryczności okáža, równie ciała cierpiące niedostatek Elektryczności przyciągać i odpychać inne będą, równie iskry i światło wydawać i t.d. tak iak i te, które mają obfitość téy materyi. Té więc, które udzielaia Elektryczności ciałóm nie elektrycznym, nazywać będę elektryczne dodatnie, i konduktory naelektryzowane tym sposobém zawsze będą dodatnie: té zaś, które odbieraią Elektryczność innym ciałóm nie elektrycznym, nazywać będę elektryczne odjemnie i konduktory naelektryzowane zawsze będą od takich ciał odjemnie. Elektryczność dodatnią i odjemną náypierwszy spostrzegł P. du Fav, który, iakośmy mówili w Historii Elektryczności, czyniąc doświadczenie listka złota naelektryzowanego od szklanego walca, z podziwieniem doświadczył, iż ten przylgnął do kawałka *Gummi Copal* potartego, a nie mogąc dać tego przyczyny, wniósł, iż się znajduje dwoiaki rodzaj Elektryczności, lecz to, co on przypisywał Elektryczności żywicznej, nic innego nie było, tylko że *Gummi Copal*, lak, siarka, żywica i inne potarté stając się elektrycznymi odjemnie, przyciągaia ciała té, które są naelektryzowane od szkła dodatnie, czyli które mają obfitość materyi.

Ciała

Ciała bowiem naelektryzowane odjemnie przyciągaia té, które są naelektryzowane dodatnie; wzajemnie zaś odpychaia się dla podobney między sobą Elektryczności; iak pierwszych tak i drugich, doświadczenie nam tego dowodzi następujące. Jeżeli bowiem zawiesimy gąleczkę korkową na iedwabiu i zbliżymy ią do konduktora naelektryzowanego dodatnie, ta naprzód przyciągnioną będzie do niego, a potem oddaloną, przyciągnioną dla tego, iż w konduktorze więcej znajduje się Elektryczności niż w gąleczce, a zatem podług praw równoważności służący sobie równie tak iak innym rościekom, udziela się także gąleczce korkowej, lecz iak tylko tyle odbierze materyi, ile iéy przez równowagę udzielić może konduktor naelektryzowany, na tenczas dla repulsyi, która ta materya má pomiędzy własnemi cząstkami swoiemi, odpychaną iest ta gąleczka od konduktora; lecz ieżelibyśmy zbliżyli do niéy inne ciało mające mniej Elektryczności iako n. p. metalu kawałek, lub innego konduktora, albo ciało takie, które gdy iest potarté wydaie Elektryczność odjemną iako to n. p. siarkę, żywicę lub lak i t. d. W pierwszym przypadku dosyć szybko, ale w drugim ieszcze pręcej przyciągnioną od takowego ciała zostanie. Toż samo rozumieć potrzeba o gąleczce, która byla naprzód od ciała elektryzującego odjemnie naelektryzowana: na ten czas z przyczyny równoważności, naprzód przycią-

ciagnioną będzie, a gdy już stanie się równowagą między gąleczką i ciałem elektryzującym odiemnie, obaczmy, iż znowu odpychana będzie dla otaczających też gąleczkę w koło konduktorów, do których się dla téżże samej przyczyny nie mając tylé Elektryczności, co oné, zbliża, a od ciała odiemnie elektryzującego oddala. Prawdy té o atrakcyi i repulsyi między ciałami różną Elektryczność mającemi, wielorakiemi ieszcze w dalszym ciągu tego pisma stwierdzone będą doświadczeniami.

Przemiana Elektryczności dodatniej na odiemną lub przeciwnie.

Ciała elektryczne potarté wydaiące Elektryczność odiemną, mogą bydź przyprowadzone do tego stanu, iż wydadzą Elektryczność dodatnią i przeciwnie wydaiące dodatnią, mogą wydawać odiemną: różnica ta Elektryczności zdaie się zależeć szczególnie od powierzchni ciat i materyi, którey używamy do tarcia tychże. Właśność tę tak odmienną, náyprzódy odkrył CANTÓN w Roku 1753. który uważał, iż szkło z natury gładkie i polerowné wydaie zawsze Elektryczność dodatnią, jeżeli zaś tén polór przez sztukę zdity będzie z niego, wydaie Elektryczność odiemną. Po zdieciu tego poloru, jeżeli będzie tarté materyą iedwabną napuszczoną oliwą i posypaną krédą, natenczas znowu wyda Elektryczność dodatnią, takdalece, iż n. p. w jednym walcu podług upodobania można wzbudzić albo Elektryczność dodatnią albo odiemną, odmiéniając powierzchnie

cznie tak szkła iako też i materiy do tarcia używaney. Podobnież docieki, iż lak który zawsze wydaie Elektryczność odiemną może bydź przyprowadzony do stanu Elektryczności dodatney. I na tén koniec potarł laskę laku na półtrzeciéy stopy długą i na cał ieden grubą, a trzymając ją przez srzodek przeciągnął wałek szklany potarty kilka razy po iednym końcu nie tykając drugiego, po czém następujący odebrał skutek, iż część ta, która była wystawioną na moc szkła potartego, była elektryzowaną dodatnie, drugą zaś odiemnie, gdyż pierwszą połowa odpychała gąleczki korkowe naelektryzowane od szkła potartego, drugą zaś przyciągała ie. Podobnemi doświadczeniami inni okazali, iako WATSON, WILKE EPINUS, iż z jednego stanu może bydź przyprowadzoną do drugiego Elektryczność za pomocą różnych materiy wziętych do tarcia, lecz gruntowney tego przyczyny żaden nie naznaczył. Docieczenie Elektryczności odiemney w ciałach z natury elektrycznych, za których pomocą wydobywać i nieiako pompować można materyą elektryczną z ciat, przyprowadzą nas do następującej uwagi: iż iako nie masz w naturze ciała, któreby nie należało albo do rodzaju elektrycznych z natury, albo nie elektrycznych czyli konduktorów, tak nie masz takiego, któreby w składzie części swoich nie zawierało téj dziwnéy materiy, byleby każde podług prawideł wyżej wyrażonych doświadczać było.

było. Będąc tedy ta materya po całej naturze tak powszechnie rozlaną, iż nie masz nic takowego, gdzieby iey ukrytę znaleźć nie można, zdaie się, iż iest pierwszą z tych wielkich działaczów przyrodzenia, bez której podobnoby bardzo wiele brakowało ciałom, a powszechna iey bytność istotną iey bez wątpienia okazuje potrzebę.

Przepuściwszy już náypryncypalniejsze wiadomości nieuchronnie potrzebne, z natury ciał i z natury Elektryczności pochodzące, przystąpić nam teraz potrzeba do uważania części i składu machin elektrycznych, które do wygodniejszego okazania dotąd nam znaiomych skutków Elektryczności wynalezioné są.

Machina elektryczná.

Na początkach tych, iż ciała z natury elektryczne potarte lub zagrzané udzielają materyi elektrycznéj ciałom nie elektrycznym, zrobioná iest machina elektryczná. Téy części istotné są, bania albo walec albo talérz szklanné, poduszka o którą się trze, za którą może służyć ręka człowieka lub inné iakie ciało, i konduktór iak náylepszy odosobniony.

Te trzy rzeczy składają machinę elektryczną. Bania, walec lub talérz szklanné tak urządzone bydź mają, ażeby się obracały i tarty o poduszkę. Konduktór zaś dotykać się powinién banii, albo jeżeli má utkwioné kolce, zdaleka może wyciągać materyą elektryczną podług prawa w téy mierze ciałom kończystym służącego; o czém będzie na swoim miejscu.

Nie

Nie zgádzaia się zupełnie między sobą Fizycy, co lepszégo iest do machin elektrycznych czy kule szklanné czy walce? Jedni trzymają za stroną walców, dla tego, iż poduszka może dotykać się więcéy częściami walca, a zatem z większey części wydobywać materyą elektryczną; drudzy zaś mówią na stronę kul, powiadaiać: iż iest łatwiej wydmuchać ié w robocie tak okrągło, iżby z wszystkich stron równo przyciskać mogły poduszkę. Co się zaś tyczy saméy konstrukcyi tychże machin, té rozmaite są, lecz nie wszystkie równie doskonałe, gdyż doskonałość ich zależy od doskonałości téy części Fizyki, tak dalece, że postęppek, który czyniono w Elektryczności, był zawsze postępkiem doskonalenia machin na ten koniec używanych. W czasach tych, gdzie więcéy nic nie znano z włásności Elektryczności iak atrakcye i repulsye nie potrzebowano większego apparatusu elektrycznego, iak kawałek bursztynu, albo laku, które potarłszy o suknią, przyciągano kawałki papieru, lub słómki i inné drobne ciała.

OTTO GUERIKE HAWKESBEE, używali wprawdzie kul szklannych i z siarki urobionych, lecz ich wiadomość będąc bardzo ograniczoná o Elektryczności, nie przyprowadziła ich do struktury nowych machin, więcéy składu potrzebujących. Zarzucano potém kule szklanné, a na ich miejsce użyto walców z pierwszym konduktorem, który nic innego nie był, tylko sznur kónopny na iedwabiu zawieszony.

Co

Co raz bardziej doskonaląc się ta część Fizyki przyprowadzała i większe wydokonalenie machin, tak dalece, że podziś dzień dla wielu nowych wynalazków mamy bardzo odmienné maszyny od dawnych, aparat elektryczny znacznie powiększony i kosztowny. Bo kto chce dziś czynić wszystkie doświadczenia elektryczne nie mało miejsca i kosztu na to potrzebuje.

Machina
l' Abbé
Nollet.

Tábl. I.
Figura 2.

Machina l' Abbé NOLLET podobna jest do wielu liczby tych machin, których używano po wynalezieniu butelki Leydeyskiej. Taką machiną jest arcy wielką i niewygodną do przenoszenia lub przewożenia ię. W pierwszych czasach nie rozumieli Fizycy, ażeby był inny lepszy sposób do obrotu prętkiego bani, i dla tego używali koła arcy wielkiego, i części składających machinę do proporcji grubych i mocnych. Podkładano pospolicie pod banie rękę do tarcia ię, konduktorem była sztuka żelaza albo najczęściej rura od fuzyi zawieszona na iędwabiu, i do powały przywiązana. Takie maszyny już są prawie powszechnie zaniedbane, gdyż i znacznego potrzebują miejsca, i wiele bardzo jest doświadczeń takich, których za pomocą nich czynić nie podobna.

Około tego czasu, kiedy wiele mówiono o doświadczeniu uczynionem przez P. Bozē, a które on nazwał *Beatyfikacją*. *

Fizy-

* Bozē Professor Fizyki w Witembergu opisuje doświadczenie, które próżno wielu zatrudniało Fizyków. Jeżeli dziecko albo doro-

Fizycy czynili wszystko, co tylko podobna było, ażeby wznieść mocną Elektryzacją, lecz nie mając sposobu zgromadzenia tej materyi i zatrzymania ię na jakim ciele. P. WATSON wymyślił machinę, w której cztery wielkie kule szklane obracają się razem.

Tábl. I.
Fig. 3.

Lecz i te maszyny zaniedbane zostały, zda się atoli, iżby były bardzo użyteczne do naelektryzowania prętszego baterii elektrycznych, a zatem do czynienia takich doświadczeń, które arcy znaczny potrzebują wielości materyi elektryczney.

P. PRI-

sły człowiek stanie na sztuce żywicy i dotknie się ręką kuli, albo rękoięści szpady, naelektryzowanej od tęży kuli: nabędzie w krótkim czasie tak znaczny wielości Elektryczności, iż naprzód nogi, kolana, potem brzuch, piersi i nakoniec całe ciało w ciemności wydają się być otoczone iakowymś obłokiem wydającym światło naksztalt promieni, którym malarze otaczają Obrazy Świętych. I dla tej to przyczyny nazwane to doświadczenie *Beatyfikacją*. Wszyscy Fizycy, którzy potem chcieli tego doświadczyć, iednostajnie się uważali, iż P. Bozē nie wyliczył wszystkich okoliczności potrzebnych, żeby się to doświadczenie podług iego opisu udało. Lecz on sam się przyznawał, iż częstokroć mu chybiało, i że potrzeba było do pomyślności tego doświadczenia czasu bardzo sprzyjającego, ażeby można tak wiele zebrać materyi elektryczney, któraby ciało człowieka zewsząd otaczała, tak: iżby czyniła obłok ognisty i widzialny w ciemności. De LOR powiada, iż zupełnie mu się udało nie raz to doświadczenie, biorąc na tén koniec dzieci albo ludzi dorosłych włosami obrośniętych.

P. PRIESTLEY na ten koniec radzi machinę o dwudziestu lub trzydziestu kołach szklanych, któreby były obracane za pomocą wiatru lub wody bieżącej, zapewne spodziewaćby się potrzeba, iż do takiej maszyny dorobiwszy w proporcji baterią elektryczną, która by przynajmniej miała na dwa lub trzy tysiące stóp kwadratowych szkła otoczonego metalem, wielkość tak znaczną Elektryczności razem zgromadzoną przyprowadziłaby nas zapewne do nowych iakich wynalazków; sama nawet medycyna przepisując na niektóre choroby ię użycia prętsze i oczewistsze skutki, w takowym razie obiecywaćby sobie powinna. Jest to prawdziwie piękny projekt, który PRIESTLEY podaje, ale wykonanie iego możney potrzebuie ręki.

Machina
Ramsdena

Tabl. I.
Fig. 5.

RAMSDEN znaiomy całej Europie z roboty swej dokładney narzędzi matematycznych, w Hay Markuet od nie dawnego czasu wynalazł strukturę osobliwszą maszyny elektryczney wcale różną od wszystkich innych do tych czas nam znaiomych. Używa on zamiast bani lub walca, talerza okrągłego płaskiego *a*, mającego w samym szrodku dziurę na wylot *b*, przez którą przechodzi pręt żelazny, na iednym końcu mający korbę *c*, na przecie tym, ażeby się mocno utrzymywał ten talerz, ściska się między dwie sztuczki mosiadzu *d*, z których iedna z jedney, druga z drugiey się strony znayduie: talerz ten tak mocno osadzony, wkłada się w postu-

stu-

stument *e*, *f*, *g*, między cztery poduszki z jedney strony dwie *h* i, z drugiey podobnież. Konduktor pierwszy *k*, iest miedziany wypolerowany o dwóch ramionach *l*, *m*, na końcach każdego z tych ramion iest kilka kolców mocno zaostzonych. Konduktor ten iest odosobniony na walcu szklanym *n*, osadzonym w postumencie *p*.

Przez strukturę takową maszyny, nie tylko, iż zgromadza się w krótkim czasie bardzo wiele Elektryczności w konduktora, ale nawet, co ię prawdziwie iest náywiększą zaletą, iż bardzo mało zastępuje miejsca: całą bowiem machina i z konduktorem na stole ustanowioną bydź może.

Lecz náylepszą machina bardzo mało zabierając miejsca, náyprostsza w strukturze swoiey, w mocy a toli i natężeniu nic wcale innym nie ustępując i do użycia do doświadczeń elektrycznych náydziałniejsza, iest Machina NAIRNA * w tym czasie wynalezioną, równie do Medycyny iak i Fizyki mogącą bydź aplikowaną. Opisane ię składu, każdego o téy prawdzie przekoná. A iest Cylinder szklany, BB dwa słupki szklanne, na których

Machina
Nairna.
Tabl. I.
Fig. 4.

C

się

* Machina ta przy innych instrumentach Fizycznych i Matematycznych umyslnie sprowadzoną z Londynu nakładem Prześw. Komisyi Edukacyi Narodowey znayduie się z wszystkiemi swoiemi częściami w Gabinetie Instrumentów Akademii Krakowskiey.

się wspiera ténże Cylinder A; C korba odosobnioná, za której pomocą obraca się Cylinder A, DD dwa słupki szklanné, z których ieden konduktora iednego Q, drugi zaś drugiego G, utrzymuje. E jest deska, w której są osadzone słupki BB, utrzymujące Cylinder A, pod deską tą znajdują się wyrżnięciá. FF są dwa kawałki drzewa z wąską deszczułką, które się w wyrżnięciá pod deską E zrobione, wsuwają lub wysuwają podług potrzeby. W obudwóch tych kawałkach drzewa, są osadzone słupki DD, utrzymujące konduktorów Q G; HH są dwa wypustki mosiężné naksztált guzików przylutowané do konduktorów z strony zewnętrzney. Poduszka, którą na téj Figurze jest niewidzialná prócz kawałka kitayki K, do niej przykleionej, pewną część Cylindra A okrywaiący, jest umieszczoną pomiędzy konduktorem Q, i Cylindrem A.

K, jest kitayka, której koniec ieden jest przyklejany do spodka poduszki tak, iż przegrádza poduszkę od Cylindra A, iako się już wyżej namiénito. LL są dwie szruby dręwniane przechodzące przez deskę E: szruby té służy do tego, ażeby ciśnieniem swoim utrzymowały dwie wąskie deszczułki FF, wsunięte pomiędzy wyrżnięciá pod deską E, znajdujące się; iedną z nich utrzymuje konduktora z poduszką w swoim miejscu, o którą się trze Cylinder A, drugą zaś służy do utrzymywania w miejscu konduktora G; kolce, które

które wyciągają Elektryczność są przylutowané rzędem w podług konduktora G, na przeciwko poduszki w drugim konduktorze umieszczony. NN są końce konduktorów Q i G, które naksztált puzderka zdymiają się. Po zdjęciu końców NN, widzieć się daia dwie butelki Leydeyskie Cylindryczne wewnątrz konduktorów osadzone, zatkané korkami, przez które przechodzi pręt mosiężny komunikujący z wierzchem wewnętrznym, i rurka szklanná podobnież iak i pręt komunikująca.

Wyliczywszy nápryncypalniejsze części téj machiny składające, łatwo każdy widzieć może sposób obchodzenia się z nią. G i Q, są dwa konduktory z których obracając Cylinder A, ieden zawsze z nich jest naelektryzowany dodatnie, drugi odiemnie. Konduktor Q, utrzymujący poduszkę, z której Cylinder A, wydobywa Elektryczność przez tarcie, nie mógłby iednakże odiemnie byđz naelektryzowany, gdyby od drugiego konduktora G, nie była daná komunikacyá przez łańcuszek do ciał nie elektrycznych; toż samo chcąc elektryzować dodatnio konduktora G, potrzeba dać komunikacyá przez łańcuszek b, z przeciwnego konduktora do ziemi. Butelki Leydeyskie wewnątrz konduktorów umieszczone, są przyczyną rozliczney kombinacyi w doświadczeniach butelek Leydeyskich, o których niżej będzie; zgoła Machina Nairna, z wszystkich dotąd nám znanych, jest iedną z náydokładniejszych.

Uwagi nad Opisawszy strukturę niektórych głó-
 istotnemi wnieszych machin, i doskonałości lub nie-
 częściami doskonalsi tychże okazawszy, zastano-
 elektry- wić nam się jeszcze potrzeba nad isto-
 czną ma- tniemi ich częściami, których wybór bar-
 chinę skła- tnymi ich częściami, których wybór bar-
 daiaćemi. dzo wiele wpływa do skutków Elektry-
 zazyi. Naprzód, co się tyczy bani lub ta-
 lérza szklanego, potrzeba nam wiedzieć,
 iż te obracane i tarte, materią elektry-
 czną zawsze wydobywają z poduszki,
 czego nas doświadczenie następujące uczy:
 Tabl. I. i jeżeli od konduktora Q, mającego do sie-
 Fig. 4. bie przytwierdzoną poduszkę, nie damy
 komunikacyi przez łańcuch *b*, do ziemi
 lub stołu, na którym machina stoi, na-
 tenczas obracając banie, wydobędziemy
 zrazu z konduktora G, kilka iskier ma-
 łych, które potem zupełnie znikną, i Cy-
 linder chociaż będzie náydlużey tarty, nie
 tylko że konduktór G, iskry przez zbli-
 żenie ciała nie elektrycznego nie wyda,
 ale nawet i innego słabszego znaku Ele-
 ktryczności nie pokáže, iako n.p. przy-
 ciągania i odpychania ciał, chociażby i
 náylekszych.

Powtórę, Cylinder lub bania wewnątrz
 wylepioną lub wykleioną iakowym ciałem
 nie elektrycznem elektryczney materiy zna-
 ków w konduktore nie okazuje, rzecz
 jest pewną z doświadczenia. Przyczynę
 tego natychmiast widzieć można, uważa-
 iąc, iż powierzchnią wewnętrzną, która
 nie ma konduktora przylgłego do siebie,
 staie się naelektryzowaną dodatnie, gdy
 zaś

zaś jest obwiedzioną konduktorem, staie
 się naelektryzowaną odjemnie. Powierz-
 chnia zewnętrzna będąc tarta zawsze w o-
 budwóch tych przypadkach, jest elektryczną
 dodatnie; lecz ponieważ, iakośmy wyżej
 powiedzieli, materiy elektryczną ma wła-
 sność odpychania się wzajemnego między
 swoimi cząstkami, zaczęć bania będąc we-
 wnątrz dodatnie elektryzowaną, materiyą
 tam zebraną będzie zawsze przez moc
 repulsyi, którą ma, wzajemnie odpycha-
 ła tę, którą się zbiera przez tarcie na
 powierzchni zewnętrzney, ta zaś dotyka-
 iąc się konduktora, udzielać mu bez prze-
 stannie póty będzie, poki między niemi
 nie stanie równowaga. Lecz nie tak się
 dzieie, kiedy powierzchnią wewnętrzną
 ma sobie przylgłego konduktora: naten-
 czas bowiem, stając się naelektryzowaną
 odjemnie, nie masz tam nic takiego, co-
 by odpychało z powierzchni zewnętrzney
 do konduktora tę materiyą, i owszem
 przeciwnie zgęszczają się iey i zbiera w tę
 powierzchnią tyle, ile iey wewnątrz uby-
 wa; dziwić się więc nie powinni,
 dlaczego w pierwszym przydadku, skut-
 ki elektryczności widzimy, kiedy w dru-
 gim przeciwnie żadnych nie upatruiemy.
 Tłumaczenie to, lubo dla początkuiących
 w tę nauce zdawać się będzie przytru-
 dne do rozumienia, lecz po przeczytaniu
 Teoryi butelki Leydeyskiej, bardzo ła-
 twie będzie do poięcia.

Potrzenie, szkło do pewnego stopnia roz-
 grza-

grzané, w proporeyi swéy grubości staie się konduktorem, i zamiast udzielenia Elektryczności tak, iak przez tarcie widzimy, i nie przepuszczenia iéy podług własności ciałóm elektrycznym służący, udziela iéy przez masę swoich części tak, iak metal iaki.

Zaczém obieraiać Cylinder, banię, lub talérz szklanny do maszyny elektrycznéy, trzeba mieć uwagę na następujące rzeczy:

Szkła powierzchnia powinna być ile możności iak nąygiadszą, bez piasku i innych ciał różnorodnych nie dobrze zwitryfikowanych; massa na szkło powinna być dobrze wygotowana, gdyż inaczej, chropowatą i bulkami powietrza napętnioną odbierzemy banię.

Cylinder lub bania powinny być równie wszędzie wydęte, gdyż inaczej nie równé tarcie w częściach sprawione będzie.

W maszynę mającę być osadzoné, nie mają mieć wewnątrz żadnéy wilgoci, gdyż woda będąc konduktorem, a z konduktora wewnątrz znaydującego się, iaki następuje skutek, wyżej powiedzieliśmy; i dla tegoć to niektórzy Fizycy, osobliwie Niemcy radzą, ażeby ie wewnątrz wyléwać ciałami z natury elektrycznémi, osobliwie temi, które z powietrza nie przyciągają tak wilgoci, iak szkło samo; ciał do tego używają: laku, smoły, żywicy, i t. d.

Cylinder, bania, lub talérz do Elektryzacyi mającę być użyte, nie mają być zbyt

zbyt grube, gdyż na tén czas repulsyá materii elektrycznéy od powierzchni zewnetrznéy, byłaby albo bardzo słabá, albo wcale żadná.

Nakoniec mającę służyć do maszyny, powinny być dosyć znaczny wielkości, gdyż będąc małe przez tarcie poduszki pracę się rozgrzeją, a rozgrzané do pewnego stopnia szkło, z elektrycznego ciała staie się konduktorem.

Co się tyczy poduszki; téy ponieważ jest końcem, ażeby iak nąywięcej dostarczała materii elektrycznéy bani, iak nąydokładniey dotykała się iéy, i równé w koło wszystkich części szkła sprawowała tarcie: na tén koniec wysłana być powinna włosami końskimi, okrytá skórą, której powierzchnia napoioná mieszaniną z wosku żółtego, wietrzonego smalcu, merkuryuszem z cyną złączonym, i krędą. Doświadczenie Fizykom pokazało, iż tym sposobem zaprawná poduszka, nad spodziewanie pomyślne skutki czyni, nawet w czasie nąymniej zdatnym do Elektryzacyi.

Trzecią i to nie mniej istotną część maszyny jest konduktór, odbieraiający z bani lub talérza tartego materią Elektryczności, na którego rodzaj, wielkość i strukturę osobliwszą mieć potrzeba attencyą, iezeli nie chcemy skutków zmniejszyć w maszynach elektrycznych. Lubo wiele jest ciał takowych, które od ciał z natury elektrycznych potartych, odbieraiają Elektryczność i udzielaiają innym znowu konduktoróm; iednakże

iednakże nie wszystkie to czynią z równą łatwością, osobliwie uderzenie z butelek Leydeyskich, o których niżej, nie wszystkie zarówno przesyłają: i tak oleie, woda, i metalle, lubo zbliżone do ciał elektrycznych potartych odbierają im materją Elektryczności; iednakże z nierówną łatwością: gdyż náytrudnięj pierwsze, łatwiej drugie, a náyłatwiej ostatnie. Między samemi nawet metallami nie iaką w tęg mierze zachodzi różnica: w różnym stanie, i w różnych okolicznościach zostaiąc, chociaż náylepsze konduktory, własność także mają odmienną w przesyłaniu Elektryczności, iako to: drzewo mokre iest dosyć dobrym konduktorem, lecz wysuszone, na odosobnienie ciał służy, woda przez zimno w śnieg i lód odmienioną, odmiennym także iest konduktorem, i metalle gdy są kalcynowane, odmienniają się na ciała z natury elektryczne. Wielkość konduktorów, także bardzo wiele wpływa do skutków Elektryzacyi, konduktory im są większe, tęg skutki ich znaczniejsze; przez wielkość konduktorów, nie rozumiem tu, tylko samę masę ich, gdyż wpływanię w konduktora Elektryczności, nie iest w proporcyi masy, lecz tylko samę objętość. P. FRANKLIN używał konduktora do machiny papierowego wyzłoconego, dziesięć stóp długości mającego, a dyamentru iednę, i przeświadczył się, iż Elektryczność, którą takięj obszerności konduktór utrzymywał na sobie, większą była, niż pręta żelaznego

znęgo 50 razy cięższego; piękne bardzo doświadczenia P. VOLTA dowodzą, iż moc koduktorów co do Elektryczności, nie tylko iest w proporcyi objętości, ale co więcej, i że ta staie się tęg znaczniejszą, im są dłuższe, długość niezmiernie powiększą ich mocy, tak dalece, iż uformowawszy konduktora z dwunastu kawałków drzewa okragłego otoczonego i wysrebrzonego czyniącego 96 stóp długości: i 6. linii dyamentru, tęg wyda za dotknięciem się mocne uderzenie wyrównywiącę tęg, które pochodzi od taflı szklannę mającę na 4 cale w kwadrat okrytę szkła. * Struktura konduktora iest podobnie artykułem do pomyslności doświadczeń w Elektryzacyi. Tęg może się dotykać bani, albo za pomocą łańcuszka spuszczonego, iako widzimy w wielu machinach, albo tęg nie dotykając się ię, musi mieć kolce, któreby zdaleka wyciągały Elektryczność, iako widzimy w Machinie RAMSDENA i NAIRNA; iak pierwszy tak i drugi sposób iest dobry, lecz konduktor, ażeby iakimkolwiek bądź sposobem wyciągnąwszy Elektryczność, utrzymywał ją równie mocno na swoięj powierzchni, to to iest, na co względ mieć potrzeba; wiemy z doświadczenia, że ciała tę, które mają wiele rogów i kątów, których powierzchnia iest niegładką, gdy są naelektryzowane, pręcę opuszczają swoię materją, i ciało

* Journal de Phys: Avril 1779. Tom. XIII. p. 260 seqq.

i ciało inne elektryczne zdaleka zbliżone wyciąga ją pręcej niż z ciał tych, które są gładkie, równe i bez wszelkich rogów i kątów, czego przyczynę na innem miejscu damy: przeto konduktor powinien być jeżeli jest z metalu, iak nąylepię wypolerowany, i struktura jego ma być taką, ażeby ile możności uchronić się kraiów i rogów ostrych, które nieuchybnie zmniejszałyby skutek i w nąylepszą maszynę, oddając Elektryczność innym ciałom choć zdaleka będącym: Na tén koniec, za zwyczaj używają się konduktora mosiężnego lub miedzianego walcowatego iak nąylepię wszędzie wygładzonego i wypolerowanego.

Chcąc czynić doświadczenia Elektryzacyi odięmnej, potrzebaby mieć drugą maszynę, i z takowej materyi banię, która by wydawała Elektryczność odięmną, co iak widzimy, podwoiony koszt i obszerność miejsca, któreby drugą maszyną takową wyciągała, bardzoby wiele nie jednego Fizyka zatrudniły. Dla tego starałem się i tę zawadę ułatwić przez opisanie różnych maszyn, a osobliwie ostatniej to jest Nairna, w której, za pomocą samego tylko Cylindru szklannego i dwóch konduktorów, mieć można tak Elektryczność dodatnią, iako też i Elektryczność odięmną. Opisanie tej maszyny i sposób obchodzenia się z nią, wyżej okazane było.

Trąfia się bardzo często, iż w niektórych powietrza odmianach, i nąylepszych maszynach

machiny elektryczne mają skutek zmniejszony, nieledwie, że prawie zniszczony. Niewiadomy, szukać może częstokroć przyczynę takowego zmniejszenia gdzieindziej, kiedy to od iednej tylko odmienności powietrza pochodzi. Powietrze, jest to ciało z natury elektryczne, gdyż, gdyby było konduktorem, otaczając zewsząd wszystkie ciała, nigdybyśmy nie potrafili zebrać na żadną materji Elektryczności tyle, ażeby nam znaki swojej bytności okazywała: ilebyśmy ię bowiem zgromadzili na iakiego konduktora na oko odosobnionego, powietrze otaczając go zewsząd, odbierałoby mu ją tak, iak i inny konduktor łączący się z masą drugich ciał; zgoła nie tylko dodatnie ciała nie mogłyby być naelektryzowane, ale także i odięmnie; ponieważ odbierając konduktorowi odosobnionemu materję, powietrze, gdyby było ciałem nie elektrycznem, nagradzałoby bez przestanku z masy swojej niedostatkowi temu, a tykając się innych ciał, odbierałoby im nawzajem utratę swoją. Powietrze więc, będąc ciałem z natury elektrycznem, nie może żadnym sposobem ani odeymować, ani też dodawać Elektryczności, lecz to powietrze powinno być czyste i niezmięszane z jnnemi ciałami nie elektrycznemi. Ktokolwiek atoli uważy w naturze tyle ciał parujących i niknących, tyle innych rozkładających się przez sposoby od natury i sztuki użyte, nigdy nawet pomyśleć nie może, ażeby

Odmiany powietrza ile wpływa do skutków w elektrycznych maszynach?

by powietrze mogło być kiedy czyste, i owszem tak bez przestanku raz mniej, drugi raz więcej jest napelnione innemi cząstkami ciał różnemi od siebie, iż go prawie można nazwać magazynem natury. Kiedy więc powietrze tak jest obciążone innemi cząstkami ciał, których większą część jest konduktorem, czyż dziwić się można, iż częstokroć w najsłabszych machinach skutek raz zmniejszony, drugi raz powiększony bywa w różnych odmianach jego? wilgoć, którą powietrze najsłabszej obciążone bywa, jest też najsłabszą odmianą Elektryczności w machinach przyczyną: w ten czas bowiem kiedy Hygrometra oznaczają wilgoć w powietrzu, co bywa zazwyczaj przed mającym nastąpić deszczem, lub też już po upadłym, w ten czas kiedy mgły grube otaczają atmosferę, i wiatr wieje od zachodu, zazwyczaj skutki Elektryzacji zmniejszone bywają; w gabinetach takowych trzymając machinę, w których panuje wilgoć, iaką zawsze bywa w pomieszkaniach dolnych, nigdy się dobrych skutków spodziewać nie można.

Uważając nawet pory Roku najsłabsze do czynienia doświadczeń, zdaje się, iż pod czas zimy tegiey i suchey najmocniejsze skutki Elektryczności okazują się w machinach, czego łatwo poznać przyczynę. Jesień i Wiosna, są to pory Roku zazwyczaj dżdżyste, i niższą powietrza część obciążając wodnistemi wyziewa-

wami, które dla niedostatku ciepła, nie mogą być wyniesione w wyższą część atmosfery. Pod czas lata, dla dopiekania słońca, będąc powietrze znowu rozrzedzone, materyą elektryczną, której jest własnością, iż wolno bardzo przepływać w rozrzedzonym powietrzu z jednego ciała w drugie, ma natenczas wolne przeyście z ciał, czyli to dodatnie czyli odcienne ualektryzowanych, chociażby i nądaley. Zima zaś, w której przez zmniejszenie ciepła, powietrze się zgęszcza podług własności wszystkich ciał, które zawsze od ciepła rozszerzone, od zimna zaś zgęszczone bywają; zima naprzód ma to do siebie, iż i cząstki powietrza bardziej zbliżone do siebie przez odeyscie ciepła stając się bardziej nabitę i gęstsze, żadnym sposobem nie przepuszczają Elektryczności, tak n.p. iak szkło, które do pewnego stopnia rozgrzane, wolny przechód ułatwia, przez małe części swoich Elektryczności, gdy zaś jest oziębione, wraca się do dawnego stanu. Powtóre: iż powietrze natenczas będąc osuszone przez ścinający zewsząd mróz, nie takiego w sobie nie utrzymuje, coby odbierało lub oddawało materyą elektryczną. Dla tego to Fizycy uważali, iż wiatr połnocny powiewający, który zawsze jest zimny, najprzysłabszy jest dla czynienia doświadczeń elektrycznych.

Ponieważ więc, iak widzimy, machiny elektryczne iednostaynego stopnia mocy swojey nie okazują, lecz podług odmian powie-

powietrza, raz obfitszą, drugi raz słabszą wydaia Elektryczność, tak dalece, iż częstokroć kilka obrotów bani, więcey w sprzyiającym czasie skutku uczynia, niż kilkadziesiąt w niepomysłnym; na tén koniec Fizycy różnie przemyślali dla doświadczających bezpieczeństwa, osobliwie z konduktorami ściągającymi z chmur materyą elektryczną, (o których niżej będzie), w których się nigdy dosyć zapewnić nie można o wielości téż, ażeby można odkryć sposób, któryby nas ostrzegał o wielości i iey natężeniu; na docieczenie tego i nie jako wymiierzenie téy mocy Elektryczności różne są narzędzia, które nazwano elektrometrem.

Struktury elektrometrów teraz dać nie można, poki wprzód nie poznamy sposobu natężenia Elektryczności przez butelki Leydeyskie; o czém niżej.

R O Z D Z I A Ł II.

O Atmosferach elektrycznych.

Atmosfery elektryczne co są? **W**ydobywając iskrę z konduktora naelektryzowanego, widzimy, iż nam ręką dotykać się go nie potrzeba; zapach siarki lub fosforu czuimy, nie dotykając się ani bani tartéy, ani ciała kończystego naelektryzowanego. Zgoła wszystkie inne własności iakie są atrakcyje, repulsye i t.d. okazują się zdaleka za zbliżeniem tylko

tylko ciał nie elektrycznych, do ciał naelektryzowanych: widok tén przyprowadza nas do uznania tego, iż ciała bądź to elektryczne potarté, bądź naelektryzowane, do pewnych odległości dzielność swoją okazują, i skutek tén skądokolwiek on pochodzi, nazywać będę za zgodą wszystkich Fizyków atmosferą elektryczną. Doświadczenia z atmosferami elektrycznymi nayıpierwéy czynił P. CANTÓN, których Pamiętnik w Akademii Królewskiej Nauk, czytany był z tłumaczeniem FRANKLINA R. 1755.

Własność tych atmosfer elektrycznych Własności jest, iż równo wszędzie ciała naelektryzowane otaczają, gdyż w każdym punkcie takowego ciała równé skutki upatrywać można, byle tylko insze okoliczności tému, któreśmy, mówiąc o konduktorach wyłączyli, nie przeszkadzały; i dla tegoć to naelektryzowany Konduktor z wszystkich części swoich w jednakowéy odległości wydaie iskry, przyciągá lub odpychá ciała inne, wietrzyk za zbliżeniem ręki wydaie; czego każdy przyczynę postrzedz może, uważając własność materyi elektrycznéy, tak względem ciał, do których wpływa, iako też względem saméy siebie.

Uważając własności Elektryczności względem saméy siebie, wiemy, iż ta między elektrycznościami swoiemi częściami má moc odpychania i przyciągania; i dla tegoć też to atmosfery elektryczne nie mieszają się z sobą, gdy są do siebie wzajemnie

nie odpy-
chaia, ale
nawet i
materią e-
lektryczną
naturalnie
w ciałach
zawartą.

siebie zbliżone, i nie łączą się tak, ażeby
czyniły iedną atmosferę, lecz zostaią od-
dalone odpychając się wzajemnie, iako
widzimy oczewiście na dwóch lub więcej
razem zawieszonych gąteczkach korko-
wych, lub innych ciałach naelektryzowa-
nych, które oddalają się od siebie zawsze,
nigdy się nie łącząc w jedną atmosferę:
atmosfery te nietylko że się wzajemnie
odpychają, ale nawet odpychają równie i ma-
terią elektryczną w ciałach naturalnie tych
zawartą, które zbliżamy do nich, nie łą-
cząc się ani się z nią miesząc, ale i owszem
popychają ją w dalsze tego części; co o-
czewiście widzimy, gdy do iednego koń-
ca konduktora zawieszonego zbliżymy tyl-
ko, nie dotykając się go wcale, szklanny
walec potarty: na ten czas, atmosfera ele-
ktryczną otaczająca ten walec działa na ma-
terią elektryczną w częściach tego kondu-
ktora znajdującą się i odpycha ją coraz da-
lęj do drugiego końca, z którego wydo-
bytą być może iskra, i inne znaki Ele-
ktryczności okazane. Jeżeli więc widzi-
my nie raz znaki Elektryczności, które cia-
ła wydaia przez samo zbliżenie ich do ciał
elektrycznych potartych lub naelektryzowa-
nych, nie potrzeba rozumieć, iż to się dzieie
przez wpływanie materii elektrycznej
z tego ciała, które iey ma więcej, do tego
które iey ma mniej, lecz tylko przez sa-
mą repulsyą atmosfery, która działa na ma-
terią elektryczną w ciele zawartą: zbliżo-
ny bowiem walec potarty do konduktora na

kilka

kilka calów od niego, gąteczki na nim za-
wieszona odpychać się będą, chociaż naj-
mniejsza iskra elektryczna w niego nie
przejdzie, i oddalony nazad, gąteczki zno-
wu skupiają się tak, iak były przedtęm,
coby zapewne nie nastąpiło, gdyby iuż choć
cokolwiek przeszło w konduktora Elektry-
czności.

Ciała odiełmnie elektryzujące podobnież w tśasności
skutki Elektryzacyi z daleka okazuią tak, atmosfer
iak i ciała naelektryzowane dodatnie; ma- odie-
ia więc podobnież atmosfery elektryczne mnych.
których w tśasności też same są co i tych,
które pochodzą od ciał elektryzujących do-
datnie, lecz to prawdzi się tylko uważa-
jąc też atmosfery względem siebie samych,
to iest: gdy są iednorodne, bo gdy są ró-
żnorodne, czyli gdy atmosfery elektry-
czne dodatnie uważamy z odiełmnie, na
ten czas w takowym razie odmiennę po-
chodzą skutki, atmosfery te chciwie się
z sobą łączyć będą, i złączone żadnego sku-
tku nie okazuią. Jako się niżej przez do-
wiadczenia objaśni.

Dowiódłem wyżej, iż ciała nie elektry-
czne, gdy zbliżone będą do atmosfery ele- Ciała nie
ktryzującej dodatnie, ta działa na ma- elektry-
terią elektryczną zawartą w tychże i kieykol-
odpychą ją w dalsze części tak, iż iskrawieć znay-
wydobytą i inne znaki Elektryczności oka-
żane być mogą; zaczęm iezeli inny kon-
duktór komunikować będzie z tym, na by tylko
który atmosfera elektryczna działa, w ta- z innemi
kim razie popędzoną Elektryczność odbie- ciałami

D

rze

kommuni-
kowało,
przeci-
wny na-
bywa Ele-
ktryczno-
ści.

rze pierwszemu, zaczęć pierwszy utraci z swojej naturalnej Elektryczności i stanie się naelektryzowanym odiemnie. Przeciwnie zaś, gdy w atmosferze elektrycznej odiemny konduktor ten umieszczony będzie, Elektryczność naturalną znajdującą się w nim, zbliży się z całego tego konduktora ku ciału odiemnie elektryzującemu, i uczyni miejsce dla Elektryczności z innych ciał z nim komunikujących, i na ten czas będzie miał tak własną iako też i innych ciał materią elektryczną, czyli będzie elektryzującym dodatnie. Ta atoli tak przeciwna Elektryczność nie okazuje się w ciałach aż po wyjściu z tych atmosfer elektrycznych, do których są zbliżone; na przekonanie się o tych prawdach przytaczam doświadczenie następujące: wziąć dwa okrągłe miedziane talerze mające dyamentru n.p. 30 cali i te na ciałach z natury elektrycznych odosobnić, z tych jeden naelektryzować dodatnie albo odiemnie, starając się, ażeby w obudwóch tych Elektryzacyach mocną sprawić atmosferę, drugi zaś talerz zbliżyć do pierwszego na dwa lub trzy cale, wystrzegając się, ażeby iskra elektryczna nie przepadła; co uczyniwszy, zobaczymy, iż ten talerz, jeżeli z innymi ciałami komunikuje, ani wtedy kiedy się znajduje w pierwszej płaszczyźnie atmosfery ani też po odłączeniu z tejże atmosfery, nie da żadnych znaków Elektryczności: lecz jeżeli odosobniony zbliżony będzie do pierwszej atmosfery, i

w cza-

O Atmosferach elektrycznych.

w czasie zbliżenia dotknięty zostanie od innych ciał nie elektrycznych, wyda iskry, i też same znaki okaże, iaką jest atmosfera, to jest: dodatnie z dodatniej, odiemne z odiemnej; wyczerpawszy nakoniec temi iskrami Elektryczność z tej płaszczyzny i trzymając ją w tej samej odległości co pierwszej, już więcej tych znaków nie okaże, lecz i owszem zdawać się będzie, że zostaje w swoim stanie naturalnym. Lecz iak tylko z atmosferą rozłączoną zostanie, znów się powrócą znaki Elektryczności, równie z pierwszym natężeniem, równe iskry wydając: lecz z tą tylko różnicą, iż ta płaszczyzna odjęta z atmosfery dodatniej, odiemne okazuje znaki Elektryczności, z atmosfery zaś odiemnej dodatnie. Doświadczeniem tem dowodzi się oczewiście to, cośmy wyżej powiedzieli: naprzód, iż ciało nie elektryczne zbliżone do atmosfery innego ciała, ażeby przeciwną Elektryczności okazało znaki, musi z innymi konduktorami komunikować: powtóre, iż te znaki Elektryczności dopiero na ten czas okazują się, kiedy to ciało, które zbliżone do atmosfery elektrycznej, gdy mu była przez innego konduktora odjęta Elektryczność, odłączy się od tejże atmosfery.

Zważywszy te prawdy, które iak wi-
dzielśmy z doświadczeniem się zgadzają
o ciałach nie elektrycznych, do których są
zbliżone atmosfery elektryczne, iż zawsze
mają od tychże przeciwną Elektryzację,
i że te znaki tak przeciwną Elektryzację,
dopie-

D2

dopie-

dopiero po oddaleniu się od atmosfer widziane byż mogą; powtórę zastanowiwszy się nad ciałami z natury elektrycznymi, które potarté * nie iednakowy stopień Elektryczności wydaia, to iest: iż iedné zapotarciem wydaia Elektryczność dodatnią, inné zaś odięmną, bardzo łatwo wytłumaczyć skutki, które się w Elektroforze okazują; lecz nim też skutki stósowane będą do wszystkich praw, potrzeba, ażebym o strukturze i użyciu tego narzędzia uwiadomił, wynalazcą tego narzędzia prawdziwym iest P. de VOLTA, który mu nadał nazwisko Elektroforu, dlatego, iż przez bardzo długi czas Elektryczność zachowywie. Narzędzie to składa się z dwóch blach okrągłych metalowych, iednéj więkšej A, a drugiey mniejszej B, większą ma iedną całą powierzchnią oblaną żywicą, kolofonią, albo lakiem lub inną iakąkolwiek żywiczną materją, mniejszą iest odosobnioną albo za pomocą rurki szklannéj w szrodku będącej C, albo za pomocą sznurków iedwabnych.

Użycie tego narzędzia iest następujące: Blacha większa mająca na iednéj z swych powierzchni pokład materji żywicznej, pociera się zaięciem lub inném iakięmkolwiek futrem; na téj tak potartéj, kładzie się drugą blachę mniejszą i ta dotyka się palcem, za której dotknięciem się, wypada iskra elektryczna, a po wypa-

dnię-

* Zobacz w pierwszym Rozdziale.

dnieniu, iuż więcey żadnych innych Elektryczności nie daie znaków, chociażby dotykane się téj blachy powtórzone nastąpiło; lecz skoro tylko za pomocą rurki szklannéj lub iedwabiów odosobniających, odietą od więkšej zostanie, znowu za zbliżeniem palca lub ręki, wyda mocną iskrę. Jeżeli powtórnie znowu ta metalłowalacha położy się na wzwyż wspomnionym pokładzie żywicy i podobnym sposobem odietą będzie, powtórna i podobną pierwszszą wyda iskrę: i tym sposobem można za iednym potarciem 100, 200, i więcey wyciągnąć iskier, nawet w zostawionej téj blasze na pokładzie żywicy w miejscu nie podległém wilgoci w kilka miesięcy potem znaleźć można znaki Elektryczności, bez tarcia ięj na nowo.

Uważając to, cośmy powiedzieli o konstrukcyi Elektroforu, i sposobie używania tego narzędzia, iednym rzuceniem oka postrzegamy to wszystko, cośmy w wyższych wyłożyli prawdach, które stósowane do niego, łatwo bardzo wszystkie w nim dostrzeżone skutki wytłumaczyć się dadzą.

Naprzód oblewamy powierzchnią większą blachy kolofonią albo lakiem: wiemy, że ciała té potarté wydaia Elektryczność odięmną, zaczęm i atmosfera ich iest odięmną.

Powtórę, na blachę większą, której pokład żywicy iest potarty, kładziemy ciało nie elektryczne odosobnione, cóż się wtedy dzieie, jeżeli nie to, cośmy wyżey powiedzieli, że do atmosfery elektryzującej odie-

Teorya
Elektro-
foru.

odiemnie zbliżywszy ciało nie elektryczne: z tego ciała nie elektrycznego, zbiegą się materya elektryczną w miejsce nąyblizsze atmosfery, i tam się zgęszczając zostawia miejsce wolne dla nowey Elektryczności, którey wpływanie w blachę wyższą, widzimy przez wypadanie iskry z zbliżonego palca: ta iskra elektryczna, nagrodziwszy utratę częściom tym, z których materya Elektryczności ustąpiła w części nąyblizsze atmosfery, wydaie się, iż blacha ta, już odzyskała naturalną swoię Elektryzacją, gdyż żadnych więcéy i nąymniejszych nie pokazuje skutków Elektryzacyi, leżąc na pokładzie żywicy. Lecz iak tylko za pomocą szkła lub iedwabiów odosobniających, podniesioną będzie czyli oddaloną od atmosfery odiemney, na tén czas odzyskuje swoię dawną materyą: a mając wprzód na pokładzie żywicy przydany sobie ieszcze więcéy, staje się naelektryzowaną dodatnie, skutek tén Elektryczności dodatniéy okazuje się przez wypadanie iskry w jakiegokolwiek konduktora. Póki zaś wznieconą atmosfera żywicy raz potartéy trwa, póty wzwyż wzmiankowany skutek Elektroforu okazuje się, lecz jeżeli miejsce albo powietrze wilgotné, otacza Elektrofor, natenczas, nie tylko że pierwsze doświadczenie mały skutek okazuje, ale nawet po kilku powtórzonych zupełnie niknie, dla przyczyn, które wyłożym, mówiąc o zmniejszaniu skutków przez różne odmiany powietrza w machinach elektrycznych.

Tych

Tych atmosfer elektrycznych skutków nie zmniejszają nic wcale ciała odosobniające, jako nás doświadczenie o tém przekonawa. Jeżeli bowiem na Elektrofor potarty, położymy talérz szklanny, tén przyłożymy blachą mosiężną odosobnioną za pomocą rurki lub iedwabiu i dotkniemy się iey palcem, a potem ią podniesiemy tak, iak się zazwyczaj z Elektroforem czyni, zobaczymy wypadającą iskry mimo tego chociaż pokład żywicy od blachy przez masę szkła był odosobniony. Skutek tén koniecznie następować powinién; bo któkolwiek się zastanowi nad tém, cośmy wyżey obszérnie wyłożyli, łatwo pozná, iż atmosfery elektryczne przez ciała nawet odosobniające moc swoię wywierać powinny, gdyż takowe ciała mają tylko własność broniénia przechodu Elektryczności, nie zaś tamowania, wywierania mocy, podobnym sposobém iak magnes, który przez wszystkich innych ciał masę przyciąga żelazo.

Dotąd uważaliśmy atmosfery pochodzące albo od ciał nie elektrycznych, albo z natury elektrycznych działające na materyą elektryczną w jnnych ciałach nie elektrycznych zawartą; teraz ieszcze należy nám uważać atmosfery działające wzajemnie na siebie i pochodzące albo obydwie od ciał elektrycznych, albo obydwie z ciał nie elektrycznych, albo téż iedna z elektrycznych a druga z konduktorów. Atmosfery różnorodne ciał z natury elektrycznych gdy

Atmosfery elektryczne moc swoię wywierają przez ciała nawet odosobniające

Atmosfera, gdy są z sobą złączone żadnych nie okazują skutków Elektryczności, lecz po rozłączeniu się z sobą, każda w szczególności moc swoją wywiera taką, iaką wprzód miała, to jest: atmosfera dodatnią dodatnią, a odiemną odiemną pokazuje się; przyczynę w takowych przypadkach nie inną znaleźć można, iak tylko, gdy atmosfera dodatnią złączoną jest z odiemną, moc ta, którą każda w szczególności wywiera na inné ciała zniszczoną między niemi byź musi: co bowiem jednę przez niedostatek braku podobnie, to drugą przez obfitość nagradza: a i atmo- sfera, zatem będąc z sobą złączone, czyni się między niemi nieiakas równowaga, która jest przyczyną, iż ani pierwsze ani drugie znaków elektrycznych nie daie, lecz skoro z ciałami nie elektrycznymi, tylko rozłączone między sobą zostaną, natychmiast każda w szczególności odbierając nazad swoją atmosferę, powraca się do dawnego stanu i wywiera te same skutki iak pierwéy, to jest: atmosfera dodatnią, dodatnią, a odiemną odiemną pokazuje się. To zaś nie tylko się prawdzi na dwóch ciałach z natury elektrycznych, ale nawet na jednem elektrycznym a drugim, który jest konduktorem. Jeżeli bowiem Elektrofor wydający atmosferę odiemną, taléż zaś metalowy odosobniony dodatnią atmosferę mający położy się na pokładzie żywicy, znikną między niemi Elektryczności znaki, lecz skoro tylko od siebie odjęte zostaną natychmiast taléż będzie tak, iak wprzód miał atmosferę dodatnią a Elektrofor odiemną.

Bącząc

Bącząc na to, cośmy dopiero powiedzieli o znakach Elektryczności w atmosferach różnorodnych, iuż to w stanie złączenia, iuż rozłączenia, a uważając do tego własność przyciągania i odpychania téż w pewnych przypadkach, łatwo także poznamy dla czego atmosfery różnorodné łączą się wzajemnie z sobą, nie zaś atmosfery jednorodne. Wiemy, iż ciała mające obfitość Elektryczności przyciągają té, które mają mniej dla sprawienia między sobą równowagi, a tém bardziéy chwytają té, które iéy wcale nie mają, zaczęm i atmosfery dodatnie przyciągać muszą atmosfery odiemnie i łączyć się chciwie z sobą, a złączwszy się, iakośmy wyżéy powiedzieli, żadnych nie wydawać Elektryczności znaków. Przeciwnie także wiemy, że własność Elektryczności między innemi jest ta, że iéy cząstki na wzajem się odpychają, i dlatego to dwa ciała naelektryzowane dodatnie nigdy się z sobą złączyć nie mogą równie iak gdy są naelektryzowane odiemnie, lecz jedno drugie odpycha, przeto i atmosfery elektryczne, gdy będą jednorodne nie tylko że się niezmieszają z sobą, lecz i owszém dla tych samych przyczyn wzajemnie się odpychać będą, i odpychanie to tém większe, im atmosfery mocniejszy, które gdy coraż bardziéy się zmniejszają, odpychanie podobnie słabieie. Prawdy té, doświadczeniá następujące nam okazują.

Jeżeli na nitkach lnianych długich zawie-

Atmosfera różnorodné łączą się wzajemnie z sobą, lecz iednorodne oddalają się.

wiesimy gąleczyki korkowe tak, ażeby ieden koniec z ciałami nie elektrycznemi komunikował, gąleczyki zaś z konduktorem naelektryzowanym, zobaczymy, iż póki tylko Elektryczności cokolwiek w konduktorze się znajdzie, póty one gąleczyki przyłączone przy konduktorze zostaną. Co się dzieje dla tego, iż gąleczyki mają odmienną od konduktora Elektryzacją: jeżeli bowiem konduktor jest dodatnie, gąleczyki odjemnie, jeżeli zaś jest odjemnie gąleczyki dodatnie będą naelektryzowane. Powtóre, jeżeli do konduktora naelektryzowanego zbliżymy na talerzu metalowym kawałki złota malarskiego, zobaczymy, iż te same w górę do konduktora biec i nazad na talerz powracać będą, niektóre z nich nie dotykając się wcale konduktora ani talerza, skakać będą z góry na dół póty, póki tylko konduktor naelektryzowany będzie.

Zawiesiwszy pomiędzy dwiema konduktorami, iednym dodatnie, drugim zaś odjemnie naelektryzowanemi na iedwabiu gąleczykę korkową, zobaczymy, iak ta bardzo szybko od iednego do drugiego przebiegać będzie.

Podobnie widzimy na dzwonekach brzmiających z przyczyny Elektryczności, z których pierwszy na iedwabiu z konduktorem naelektryzowanym, drugi z ciałami nie elektrycznemi komunikuje; a pomiędzy nimi wisi na iedwabiu serce, które odbierając od pierwszego materyą Ele-

Elektryczności, oddaje ją drugiemu, tych głosy będąc dobrane, dosyć miłą w słuchaniu sprawiają rozrywkę. L' Abbé DELABORDE podaje sposób zrobienia całego klawicymbalu, * za pomocą tychże dzwonek i całą sztukę na tem zależy, iż podług potrzeby te, które głos wydawać mają z ciałami nie elektrycznemi komunikować powinny, lecz gdy im ta komunikacja jest odebrana, w ten czas uciśnią się.

Koło FRANKLINA obracając się, ryba złota w powietrzu pływająca i pałak żywiony z ciał iednych na drugie przeskakujący, i inne doświadczenia tego rodzaju, których tu z przyczyny nie powiększenia tego pisma nie opisuję, na fundamencie różnicy pomiędzy mniejszym lub większym stopniem Elektryczności zasadzają się, który im jest znaczniejszy, tem bieg ciał jest lekczeyszy; ponieważ zaś náywiększą zachodzi różnica między ciałami dodatnie i odjemnie naelektryzowanemi, przeto też náywiększe między takiemi okazują się skutki, dziwić się im się za tem nie powinni, uważając wzajem na siebie działanie, tak atmosfer różnorodnych, iako też i iednorodnych. Co się tyczy doświadczeń atmosfer iednorodnych, te są następujące.

Jako atmosfery różnorodne łączą się dla tego, iż między niemi znajduje się różni-

* LeClavecinElectrique par R.P. De LABORDE S.J.

różnica co do obfitości Elektryczności, tak przeciwnie atmosfery iednorodné dla tego odpychać się muszą, iż żadney między sobą nie mając różnicy, cząstki zaś iakośmy wyżey powiedzieli Elektryczności mają moc właściwą odpychania się wzajemnégo: i dlatego codziennie widzimy, iż gąłeczek dwie lub więcéy zawieszonych na konduktorze odpychają się wzajemnie. Czyliby ten był naelektryzowany dodatnie, czyli też odiemnie.

Doświadczenia
atmosfer
iednorodnych.

Jeżeli do zawieszonych na konduktorze gąłeczek zbliżymy wałek szklanny potarty, gąłeczki te staną się naelektryzowane odiemnie, i odpychać się wzajemnie będą, zbliżywszy palec do tychże gąłeczek, zamiast coby do niego przystępowały, odchodząc podobnie będą; przyczynę tego odchodzenia zastanowiwszy się łatwo wynaleźć, gdyż iak gąłeczki tak i palec má w tym razie iednorodną Elektryczność; gąłeczki, ponieważ Elektryczność walca do nich zbliżoną przez własność repulsyi odpycha materią elektryczną znaydującą się w gąłeczkach w drugi koniec konduktora, i palec podobnie zbliżony w atmosferę walca potartego, przeciwny nabiera Elektryczności: a zaczęm iednorodną mając z temiż gąłeczkami odpychać się wzajemnie muszą tak, iak doświadczenie pokazuje.

Tábl. I. Dla tém oczewistszego ieszcze pokazania, iż ciała iednorodné atmosfery odpychają się wzajemnie, zapatrzeć się można

żną na fontannę wytryskującą, której náyprostsze wykonanie jest następujące: wzięwszy rurkę szklaną zakrzywioną w ten sposób A, B, C, koniec A, wsadzić w szklanę wody, a pociągnąwszy z C, wodę tę wytryskującą w jednéy nitce zbliżywszy do konduktora naelektryzowanego, zobaczymy rozpryskującą się na wszystkie strony dla iednorodnych atmosfer, którą każda czątką mając, oddala się wzajemnie od drugih. Kiedy Elektryzacya w konduktorze jest mocno natężoną, widać w ciemności iskry ogniste razem z wodą na ziemię padające.

R O Z D Z I A Ł III.

O szklach powiększających moc Elektryczności, czyli o butelkach Leydeyskich.

Nie masz nic tak zadziwiającego w wszystkich doświadczeniach elektrycznych iak skutek, który wydaia butelki Leydeyskie, ciał palnych zapalenie, náytwarszych metallów topienie i kalcynowanie, momentalne zwierząt zabijanie, gwałtowne ciała naszego uderzenie, które wielu innym osobóm komunikowane bydz może, i tym podobne rzeczy, czyliż nie są dostatecznym obiektem zastanowienia się naszego. Gdyby nie znaiący i nie słyszący o sku-

Wstęp

o skutkach Elektryzacji człowiek odebrał uderzenie z butelki Leydeyskiej tak ciężkie, iżby od zmysłów odszedł, czyliżby to nie przyznał iakięś mocy nadprzyrodzonej i niewidzialnej, która mu nadzwyczajne takie sprawiła wzruszenie. Jeżeli THALES z Miletu * postrzegłszy tylko samą własność przyciągania bursztynu, z niepojęcia tego skutku rozumiał, iż bursztyn w takowym stanie musi być żywiony, cożby nie powiedział, gdyby mu przyszło zobaczyć tyle skutków w butelce Leydeyskiej zawartych?

Co są butelki, ich sposób naelektryzowania, i iakiéskunak za pomocą szkieł lub zwierciadeł wydaiać, tki czynia, osobiwie gdy ich jest wiele razem naelektryzowanych. Zgęszczone powietrze daleko znakomitsze okazuje skutki sprężystości swojej, niż gdy się w stanie swoim naturalnym znajduje, zgęszczone promienie słoneczne gwałtowniejsze ciepło, niż gdy są rozproszone, zgęszczona podobnież materya Elektryczności widoczniejsze bez porównania postrzegać daie swoje własności, niż gdy tylko jest przez potarcie z ciał elektrycznych wydobyta, albo komunikowana konduktorom.

Takowé zgęszczénie Elektryczności czyni się w butelkach Leydeyskich, które inaczej szklami wzmacniającemi Elektryczność nazwane być mogą. Té nic innégó nie są iak tylko naczynia szklanne, zewnątrz i wewnątrz mające sobie przylgłego konduktora. Tych Figura wcale jest obojętną w skutkach

* Obacz początek Historji Elektryczności.

kach Elektryzacji: i dla tego na ten koniec użyte być mogą fiaszki, bądź czworograniaste, bądź okrągłe, butelki, szklanki, stoie, szyby i t.d. byle tylko zewnątrz i wewnątrz do równéj wysokości okryte były konduktorem tak, iżby z obu dwóch stron wokoło zbywało ieszcze na 4 lub 5 calów wolnego i nie okrytego szkła. Sposób naelektryzowania tych butelek jest następujący: daie się komunikacya z konduktora naelektryzowanego przy machinie elektrycznej przez drót metalowy do jednego wierzchu tych szkieł wzmacniających, a drugi się trzyma, lub daie się komunikacya z ciałami nie elektrycznymi, i miarkując czas naelektryzowania się téj butelki, oddala się od konduktora naelektryzowanego, którą trzymając iedną ręką, a dotknawszy się drugą wierzchu samégó naelektryzowanego, albo dróta komunikującego z wierzchem tym, wypada do palca iskra, która jest przyczyną gwałtownégó uderzenia w obydwie ręce i piersi: to uderzenie tém jest mocniejszy, im większa butelka, albo im większa się ich liczba znajduje razem naelektryzowanych: té dla ziednoczonej między sobą mocy topią metalle, zabijają zwierzęta, zapalają i inne straszne wywierają skutki; i dla tegoć to razem wiele zebranych takowych szkieł, nazwane są Batteryą elektryczną; o czém niżej.

Zważywszy to, com powiedział o sposobie naelektryzowania butelki Leydey-

deyskię, ażeby za dotknięciem się ięć wierzchu naelektryzowanego sprawiła szarpnięcie lub inne skutki, widzieliśmy, iż naelektryzowanie ięć zależy od dwóch rzeczy: naprzód, ażeby ieden ięć wierzchu komunikował z konduktorem naelektryzowanym, powtóre, ażeby drugi komunikował z ciałami nie elektrycznemi; uderzenie i inne podobne skutki zależą od tego, ażeby ciało to, które ma odebrać takowe uderzenie z części swoich czyniło komunikacją między obydwoima temi wierzchami.

Potrzeba tu zatem uważać na te dwa wierzchy, ieden z nich wewnętrzny, drugi zewnętrzny: tych to bowiem różny stan względem Elektryczności, w którym zostają, jest przyczyną wszystkich nas zadziwiających skutków, te zaś zasadzają się na następujących prawdach. Wiemy, iż własność atrakcyi lub repulsyi Elektryczności, okazuje się nawet przez ciała odosobniające, iakośmy wyżey powiedzieli, gdyż Elektrofor potarty, na którym szkło położone będzie, wszelako swoy skutek wywiera, nie dla tego, iż Elektryczność przez masę szkła przechodzi, lecz dla własności atrakcyi, którą przez inne ciała równie iak magnes moc swoją okazować może. Zaczem, jeżeli ciała z natury elektryczne będąc z jednego wierzchu naelektryzowane wydaia znaki Elektryczności z drugiego, nie potrzeba tu rozumieć iż Elektryczność z wierzchu ied-

Teorya butelki Leydeyskiej.

O Szklach powiększających moc Elektryczności. 65

dnęgo przeszła przez masę szkła na drugi, lecz tylko iż przez moc odpychania sobie właściwą, wypędziła ięć tyle z jednego, ile ięć przybyło do drugiego. Otóż to jest właśnie co się dzieie w butelkach Leydeyskich, które w czasie elektryzowania wierzchu wewnętrznego, wydaia z wierzchu zewnętrznego iskry, albo też przeciwnie w elektryzowaniu wierzchu zewnętrznego, wydaia znaki z wewnętrznego: gdyby bowiem z jednego wierzchu nie ubywało tej materyi tyle, ile ięć przybywa do drugiego; butelka Leydeyska żadnym sposobem nie mogłaby być naelektryzowana, co się też trafia, gdy albo używamy takiej, która ze szkła grubego jest zrobiona, albo gdy elektryzując wierzch wewnętrzny, postawimy ją na cieie z natury elektrycznem, któreby ją odosobniało, a zatem za dotknięciem się ięć, żadnegoby nie sprawiła skutku.

Daymy bowiem że butelka Leydeyska mierney wielkości ma w obudwach wierzchach swoich materyi elektryczney iak 40. to jest w jednym wierzchu = 20. i w drugim podobnie = 20; jeżeli więc za pierwszym obrotem bani w machinie elektryczney do iednego z tych wierzchu przybędzie Elektryczności n. p. iak 1. z drugiego podobnie dla repulsyi większey pierwszego, wysię musi iak 1. zaczem za pierwszym obrotem bani w wierzchu tym, który elektryzujemy, będzie materyi elektryczney = 21. w przeciwnym zaś = 19.

E

Jeżeli

Jeżeli znowu za drugim obrotem przybędzie równie iak pierwszy to jest 1, więc w wierzchu iednym będzie 22, w drugim 18, za trzecim obrotem będzie 23. a w drugim 17, na ostatek za dwudziestym w jednym wierzchu będzie =40, a w drugim =0, i tu się skończy napełnianie Elektrycznością takowey butelki; gdyż iak tylko w wierzchu iednym nic już więcey ubywać nie będzie, zaczęm i dodanie iey do drugiego miejsca mieć nie może. Massa bowiem cała szkła utrzymać więcey nie zdoła iak tylko tyle, ile iey przedtem znaydowało się: a ponieważ nie znaydowało się więcey w obudwóch wierzchach iak =40, więc i po naelektryzowaniu, równie się tyle znayduie, z tą tylko różnicą, że na iednym wierzchu iest iey zgromadzono tyle, ile iey wprzód w obudwóch znaydowało się; w elektryzowaniu więc butelki Leydeyskiey nic innego się nie czyni, iak tylko, iż iednemu wierzchowi się dodaie, a drugiemu w równy ilości się odéymuie. Z tego wszystkiego iasnie się pokazuje, iż ieden wierzch w każdej butelce Leydeyskiey iest naelektryzowany dodatnie, drugi zaś odieimnie.

Ponieważ więc iakośmy dowiedli w butelce naelektryzowaney, ieden wierzch ma tyle Elektryczności, ile iey wprzód obydwá miały, toiest, iż ieden z nich ma nadto, kiedy drugi zupełnie iest ogolocony, dla mocnév repulsyi pierwszego; matoryż zaś szkła iako ciało z natury elektry-

czne

O Szklach powiększających moc Elektryczności. 67

czne przez masę części swoich, Elektryczności nie przepuszczą; zaczęm, dla téy przyczyny równowága między dwoma temi wierzchami stać się nie może inaczezy iak tylko przez komunikacyą zewnątrzną ciał nie elektrycznych, toiest, przez dotknięcie się częściami konduktora obudwóch tych wierzchów: tym sposobem widzimy iskrę wypadającą z wierzchu tego, który miał więcey Elektryczności, do tego, który iey miał mnięy: ta iskra z niezmierną szybkością wypadając przez masę części konduktora, czyni między obudwoma wierzchami równowagę taką, iaką była przed naelektryzowaniem butelki Leydeyskiey: i ta to sama iest iskra, która powracając od wierzchu naelektryzowanego dodatnie do naelektryzowanego odieimnie podług różnych konduktorów, które iey służą za komunikacyą, różne w nich sprawia skutki, o czém niżej, iednych uderzą, innych zabiją, innych zapalą, rozdzierają i t. d.

Na zapewnienie się o dobroci téy Teoryi butelki Leydeyskiey, umysliłem tu przytoczyć wszystkie doświadczenia, które na iey poparcie służyć mogą. Tym bowiem sposobem iasniey poznamy to wszystko, co się wyżej powiedziało, i nawet téy Teoryi wszystkie inne skutki Elektryczności zrozumiane i wytłumaczone od każdego bydy mogą. Teorya ta i doświadczenia następujące są nieśmiertelnego FRANKLINA, w którego rękę nową wcale wzięta postać Elek-

E2

ktry-

Równowága Elektryczności w obudwóch wierzchach iak się dzie-

Doświadczenia przekonujące nas o dobroci teoryi.

tryczność przez różne odkrycia do których przez tę swoją przyszedł Teorya.

Tábl. I.
Fig. 8.

Doświadczenia, które nam dowodzą wzmiankowany Teoryi są następujące. Postawiwszy butelkę naelektryzowaną na ciełe z natury elektrycznym, z zakrzywionego drótu *a*, i przytwierdzonego do stołu, niech wisi nie lniąca *b*, w odległości dwóch cali od butelki *c*. Jeżeli się dotknijemy palcem wierzchu wewnętrznego czyli drótu komunikującego z wierzchem wewnętrznym, co na jedno wychodzi, zobaczymy, iż w czasie każdego takiego dotknięcia, nie *b*, natychmiast przyciągniona będzie do wierzchu zewnętrznego, gdyż ile się wydobywa Elektryczności z wierzchu wewnętrznego, tyle iey przyciąga wierzch zewnętrzny butelki przez nitkę *b*.

Tábl. I.
Fig. 9.

Powtóre. Niech będzie przytwierdzony drót do dna wierzchu zewnętrznego *d*. butelki Leydeyskiej tak, ażeby będąc zakrzywiony stał prostopadle i obrączka zakończająca go była w równy wysokości z obrączką drótu wierzchu wewnętrznego *e*, w odległości na 3. lub 4. cale, naelektryzować tę butelkę i naelektryzowaną odosobnić: jeżeli gąteczkę korkową zawieszoną na iedwabiu *f* spuścimy pomiędzy te dwa dróty, będzie przebiegać bez przestanku od iednego do drugiego dopóty, póki tylko butelka naelektryzowana będzie; przyczyna tego jest, iak widzimy, iż ta gąteczka bierze z wierzchu

wewnę-

wewnętrznego i oddaie wierzchowi zewnętrznemu Elektryczność dopóty, póki równowaga nie będzie między niemi uczynioną.

Potrzenie. Odosobniwszy butelkę naelektryzowaną, wzięść drót *g* zakrzywiony w formę litery C, ażeby obydwie końce iego obudwóch razem wierzchów dotknąć się mogły: drót ten niech w szrodku przyprawiony będzie do laski laku lub długiego szkła *h*, któreby mu za rękojeść służyły; jeżeli ieden koniec tego drótu przytkniony będzie do wierzchu zewnętrznego, a drugi do wewnętrznego, albo też przeciwnie, wprzód do wewnętrznego potem zaś do zewnętrznego, zobaczymy iskrę wypadającą do wierzchu zewnętrznego, która czyni równowagę Elektryczności między niemi za pomocą komunikacji zewnętrznej tego zakrzywionego drótu.

Tábl. II.
Fig. 10.

Poczwarte. Jeżeli w butelce Leydeyskiej *i*, damy komunikacją od iey wierzchu zewnętrznego, do pręta komunikującego z wierzchem wewnętrznym *k*, zobaczymy, iż w takim razie jest rzeczą niepodobną naelektryzować tę butelkę; czego jest przyczyna, iż równowaga Elektryczności między temi obudwoma wierzchami nigdy nie jest zepsuta, gdyż w takim przypadku nic innego się nie dzieje, iak tylko cyrkulacya Elektryczności: ile iey bowiem wierzch zewnętrzny utracą, tyle mu znowu wierzch wewnętrzny nagradza i t. d.

Tábl. II.
Fig. 11.

Po-

Popiątę. Niech będzie dwóch ludzi, z których jeden jest odosobniony, drugi zaś stoi na ziemi, ten co jest odosobniony niech trzymá za wierzch wewnętrzny butelkę Leydeyską, stojący zaś na ziemi niecháy się dotyka wierzchu zewnętrznego, zabączywszy, iż ten za każdym dotknięciem się co jest odosobniony, coraż więcej naelektryzowany będzie dodatnie, i każdy stojący na ziemi wydobywać z niego może iskry, którychby przez nie dotykanié się wierzchu zewnętrznego dobyć nie można; w doświadczeniu tém, materyá elektryczná z wierzchu wewnętrznego wchodzi w odosobnionego, do wierzchu zaś zewnętrznego w tymże samym czasie wpływá z ręki stojącego na ziemi; albo przeciwnie, odosobniony, niecháy trzymá za wierzch zewnętrzny, stojący zaś na ziemi niecháy się dotyka wierzchu wewnętrznego: na ten czas odosobniony, będzie coraż więcej utracáć z swoiéj naturalnéj Elektryczności i stanie się naelektryzowanym odjemnie, tak, iż z każdego stojącego na ziemi iako więcej mającego Elektryczności, wyciągnąć może iskrę z przyczyny utraty, którą ponosi przez udzielanie swoiéj wierzchowi zewnętrznemu. Chociaż zaś iako widzimy człowiek odosobniony w pierwszym i drugim przypadku stojącemu na ziemi okazuje się bydź naelektryzowanym; trzymając atoli sám sobie butelkę naelektryzowaną za wierzch zewnętrzny, i dotykając się wierzchu wewnętrznego, lubo mocné

cné odbierze uderzenie przez wpadanie w niego iskry elektrycznéj, iednakże i náy-mniejszego znaku nie okaże Elektryczności; przyczynę tego nie inną widzimy iak tylko, iż iskra ta odpychając Elektryczność w człowieku naturalnie zawartą, i wpędzając ją do wierzchu zewnętrznego, dla uczynienia równowági z wierzchem wewnętrznym, wpadá w niego i nagrađża oddaną wierzchowi zewnętrznemu utratę. A zatem lubo wielką w takiego człowieka wpadá iskra, ta iednak nic innego nie czyni, iak tylko równowagę między wierzchem wewnętrznym i wierzchem zewnętrznym.

Niewymownie piękném doświadczeniem ieszcze okazać można, iako materyá elektryczná z wierzchu wewnętrznego na elektryzowanego butelki Leydeyskiey przebiega do zewnętrznego, dla uczynienia między niemi równowági co do Elektryczności: niech będzie bowiem łańcuszek metalowy długi na kilka lub kilkanaście łokci rozwieszony na scianie, tego ieden koniec przywiązawszy do wierzchu zewnętrznego, drugim zaś końcem dotknąć się wierzchu wewnętrznego, zobaczymy iak iskra z wierzchu tego wypada i z niezmierną szybkością przeskakuie z jednego ogniwa na drugi, wchodzi do wierzchu zewnętrznego iako tego, któremu brakuie Elektryczności do równowági z wierzchem wewnętrznym; podobnie i szkło złotém malarskiém wykleione i zawieszone od spodka mające kommunika-

cyą do wierzchu zewnętrznego, od góry zaś dotknawszy się wierzchu wewnętrznego drótem, z tego iskra wypadając całą prawie powierzchnią szkła przebiegnie wnidzie do wierzchu zewnętrznego i okaże widok podobny błyskawicy. Każdy z tych doświadczeń oczewiście się przekonać może, iż nie na czém inném zależą skutki butelki Leydeyskiej, iak tylko na odmiennym wierzchów stanie względem Elektryczności, w którym się znajdują przy ich elektryzowaniu, i w którym pót trwają, póki przez komunikacyą zewnętrzną nie będzie między niemi uczynioną równowaga.

Dalsze wnioski o butelkach Leydeyskich z téj Teoryi wypływające.

Ugruntowawszy się na téj Teoryi, iak two sobie ieszcze uczynić można następujące wnioski, które nie są wcale domyslné, lecz z doświadczeniem zgadzające się. Ponieważ skutki w butelkach Leydeyskich zależą szczególnie tylko od odmiennego stanu Elektryczności w dwóch wierzchach, zacząć na iedno to wychodzi, czyli wierzch wewnętrzny będzie naelektryzowany czyli też zewnętrzny; i jeżeli wierzch wewnętrzny będzie elektryzowany, powiedzieliśmy wyżej, iż wierzch zewnętrzny komunikować musi z ciałami nie elektrycznemi; i jeżeli zaś chcemy wierzch zewnętrzny naelektryzować, butelka musi być postanowioną na ciele z natury elektrycznem, i komunikować z konduktorem bani elektrycznej, wewnętrzny zaś z ciałami nie elektrycznemi.

Podo-

Podobnież także, skutek uderzenia i inne, w butelce Leydeyskiej okażą się, trzymając ją za wierzch zewnętrzny iedną ręką, a drugą dotykając się wierzchu wewnętrznego naelektryzowanego, iako i trzymając ją za tenże sam wierzch zewnętrzny naelektryzowany iedną, a dotykając się drugą wierzchu wewnętrznego, dyrekcyą atoli materyi elektrycznej w tych dwóch przypadkach iest przeciwną; gdyż i jeżeli w butelce Leydeyskiej wierzch wewnętrzny był naelektryzowany, tedy za dotknięciem się tegoż wierzchu iskra wypadá z wewnętrznego; i jeżeli zaś wierzch zewnętrzny, to za dotknięciem się wierzchu wewnętrznego, zewnętrzny wydaie Elektryczność: musi bowiem z tego wierzchu wychodzić ta materya, w której weszła przez naelektryzowanie przy konduktorze, czyli z więcej do mniej dla uczynienia równowagi; i dla tego to wzięwszy dwie butelki równie naelektryzowanego wierzchu wewnętrznego w obydwie ręce: tych pręty od wierzchu idące do siebie zbliżywszy, żadnego nie wydadzą skutku, to iest: ani iskry, ani uderzenia; przyczyna tego iest, iż każdy z nich iest do udzielenia, żadnego zaś nie ma do odbierania Elektryczności; lecz trzymając z nich iedną za wierzch wewnętrzny naelektryzowany, a drugi wierzchem także wewnętrznym, dotknawszy się wierzchu zewnętrznego pierwszy: na tén czas wypadnie wielką

ką iskra, i sprawi mocné uderzenie. Albo naelektryzujemy dwie butelki, jednę wierzch wewnętrzny, drugiey zaś zewnętrzny, trzymamy tę, która ma wierzch wewnętrzny naelektryzowany za wierzch zewnętrzny, drugą zaś mającą wierzch zewnętrzny naelektryzowany, trzymamy za pręt od wierzchu wewnętrznego, i zbliżmy wierzch wewnętrzny pierwszey do zewnętrznego drugiey, zobaczymy, iż żadnego nie okaże nam skutku: lecz dotkniemy się ich wzajemnie, albo obudwóch wierzchów zewnętrznych, trzymając obydwa za pręty od wierzchu wewnętrznego, albo trzymając je za wierzchy zewnętrzne: zbliżmy wzajemnie do siebie pręty od wierzchu wewnętrznego, zobaczymy zaraz iskry wypadającą i uczuiemy mocné uderzenie.

Przyczynę tego każdy widzieć może, zważając na to, iż wierzch ieden mający więcej, daie zawsze temu, który ma mniej: jeżeli zaś, iakośmy widzieli, wierzchów dotkniemy się wzajemnie tych, które albo obydwa obfitują w materią Elektryczności, albo obydwa niedostatek iey cierpią, żadnego nie wydadzą skutku; gdyż iak w pierwszym tak i w drugim razie, równowaga znayduje się między niemi Elektryczności; lecz iak tylko równowagi między niemi nie ma, iako to, gdy dotykamy się między sobą wierzchów odmienną mających Elektryczność, toiest, dodatniego odiemnym, albo odiemnego dodatnim

tnim, na ten czas Elektryczność do równowagi dążąc, czyni skutki wzwyż wspomnioné. Dla téż saméy przyczyny, wzięwszy w obydwie ręce dwie butelki Leydeyskie, jednę naelektryzowaną w wierzchu wewnętrznym, drugą zaś wcale nie: tych obydwa wierzchy wewnętrzne zbliżywszy do siebie, nie uczuiemy tylko połowę uderzenia; gdyż ta, która jest naelektryzowana, udziela drugiey połowę swoiey materii: i w tym przypadku obydwie będą wpół naelektryzowane.

Podobnież postawiwszy dwie butelki na stole równie mające wierzch wewnętrzny naelektryzowany o kilka calów od siebie, i zawiesiwszy na iedwabiu galeczkę korkową, wpuścić ją pomiędzy obydwie, zobaczymy, iż ponieważ tych butelek obydwa wierzchy w jednakowym, co do Elektryczności zostają stanie, dla tego w przyciąganiu, a potem odpychaniu iednéy, równie odpychać będzie i drugą téż galeczkę: lecz jeżeli jedna z tych butelek będzie miała wierzch wewnętrzny naelektryzowany, drugą zaś zewnętrzny, galeczka ta przyciągniona i potem oddalona od iednéy, będzie równie także przyciągana i oddalona od drugiey, i biegąc tym sposobem pomiędzy niemi będzie do póty, poki obydwie nie utracą Elektryczności. *

Ponie-

* Jlé razy zdarzyło mi się tu mówić o naelektryzowaniu wierzchu wewnętrznego, lub zewnętrznego, zawsze rozumiem o naelektry-

Naelektryzowa- nie kilka butelek Leydeyskich w pewny sposób ułożonych ty- le czasu potrzebu- ie iłé iedną.

Ponieważ więc butelka Leydeyską naelektryzowanego mieć iednego wierzchu nie może, kiedy z drugiego tylé Elektryczności nie uchodzi, iłé do iednego przybywá, iakośmy wyżej dowiedli tego dosyć obszérnie: przeto stąd następuje, iż gdy w pewny sposób ułożonych będzie kilka lub kilkanaście butelek, naelektryzowanie wszystkich, tylé czasu potrzebować będzie, iłé iednéy, sposób zaś tén jest następujący. Wziąwszy kilka butelek Leydeyskich równéy wielkości; z tych na- przód iedną zawiesić na konduktorze machiny za pręt idący do wierzchu wewnętrznego, drugą zawiesić na wierzchu zewnętrznym pierwszém, trzecią na wierzchu zewnętrznym drugiem, czwartą na trzeciem i t. d. od ostatniéy wierzchu zewnętrznego dając komunikacyą do ziemi; zobaczymy, iż wszystkich butelek naelektryzowanie, tylé będzie potrzebowáło czasu, iłé iednéy; przyczyna tego bardzo iasná jest: náypierwszém bowiem butelki wierzch wewnętrzny naelektryzowany byđz nie może, ieżeli z zewnętrznego równá obfitość Elektryczności nie wywdzie, lecz wierzch zewnętrzny w tym przypadku, łączy się z wierzchem wewnętrznym drugiem butelki, zaczęm Elektryczność z wierzchu zewnętrznego pierwszém, wchodzi w wierzch wewnętrzny dru-

gowania przy konduktorze komunikującym z banią szklaną, wydającą Elektryczność dodatnią.

drugiem butelki, która podobnież naelektryzowana byđzby nie mogła, gdyby z swiego wierzchu zewnętrznego równéy nie utracáła obfitości Elektryczności, lecz komunikuiąc z wierzchem wewnętrznym trzeciem, udziela iéy znowu z swiego wierzchu zewnętrznego Elektryczności, trzecia oddaie czwartém i t. d. aż naostatni przez komunikacyą ostatnią oddaie ziemi.

W takowym przypadku elektryzowania butelek Leydeyskich, lubo iak widzimy, iż napełnianie ich elektrycznością tylé potrzebuie czasu iak iednéy, atoli tym sposobem nie powiększá się mocy Elektryczności więcém, tylko tylé, iłé iéy iedna mieścić może; gdyż iak widzimy, każda butelka nie jest naelektryzowana tylko od wierzchu zewnętrznego poprzedzającego, zaczęm i skutek, który téż butelki razem wydaia, jest równy iednéy tylko butelce.

Figura szkła, iakośmy wyżej namienili, wcale nic nie wpływa do skutków w butelkach Leydeyskich; gdyż szyby szklanné kwadratowé zewnątrz i wewnątrz metalem wylepioné, i na kilka calów mającé wkoło wolnego szkła tak, iak i w butelkach, gdy ieden z wierzchów jest naelektryzowany od maszyny dodatnie, drugi w tymże czasie elektryzuie się odiémnie, a kładąc się w komunikacyi między niemi, wypadaią iskry i sprawiają mocné uderzenie.

P. KINNERSLEY náypierwszy był, któ- ry

Figura butelek Leydeyskich wcale nie wpływa do skutków Elektryzacyi.

ry podobnych szyb kwadratowych używał. P. FRANKLIN podobne doświadczenia nazywa doświadczeniami szyb czarnochiężkich, i na tychże samych początkach daie sposób robienia obrazu czarnochiężkiego: robota tego ciała na tém zawisła, iż obrazem z jednéj i z drugiey strony pokrywa się metal jednakową powierzchnią, szyby zajmujący, i od iednego z tych wierzchow daie się nieznaczna komunikacya do drugiego; ieżeli więc tak urządzoną szybę naelektryzujemy, na tén czas nieznaący podobnych doświadczeń, gdy w jednéj ręce tak ją trzymać będzie, że się dotknie palcami komunikacyi idącej do wierzchu odiiemnie naelektryzowanego, druga zaś ręką wierzchu dodatniego, odbierze mocné uderzenie; kto zaś zna sposób postępowania sobie, tén nie dotyka się komunikacyi do wierzchu odiiemnie naelektryzowanego idącej; i dla tego chociaż się dotknie wierzchu dodatniego, ponieważ nie ma komunikacyi z drugim wierzchem, żadnego nie uczucie uderzenia, gdyż nie może Elektryczność opuszczać wierzchu dodatnie elektryzowanego, iak tylko nie masz nic takiego, coby wierzchowi odiiemnemu na grądzalo utratę. Podobné doświadczenia, tak mogą bydź natężone co do Elektryczności, iako i w butelkach Leydeyskich; o czém mamy doświadczenie P. DALIBARD, który za pomocą takowey szyby mającej 1200 calów kwadratowych, często-

króć

króć dziurawił iskrą 100 na raz kart papierowych.

Skutek tén uderzenia w butelkach Leydeyskich znayduie się w saméj meteryi szkła, nie zaś w cieie nie elektryczném otaczającym iego powierzchnią; o czém się przekonać można następującém doświadczeniem: nalawszy w butelkę Leydeyską wody, zamiast iey okleienią innym iakim konduktorem, n.p. opiłkami metalłowemi, iako się zazwyczaj czyni przez komunikacyą drótu do wierzchu wewnętrznego, naelektryzować też butelkę i przelać z niéj do innéj butelki Leydeyskiey wodę, nie mającej w wierzchu wewnętrznym otaczającego konduktora, téj, do której iest przelana woda dotknawszy się, zobaczymy, iż żadnego nie sprawi uderzenia, nalawszy znowu świeżéj wody do pierwszéj i dotknawszy się iey, uczuiemy zwyczajné uderzenie.

To nas oczewiście przeświadcza, iż gdyby moc uderzenia. znaydowała się w konduktorze tykającym się wierzchu wewnętrznego, to iest wody, zapewné też woda przelana do innéj butelki sprawiłaby była uderzenie; lecz ponieważ, iak widzimy, pierwsza butelka wydaie uderzenie, chociaż na nią inna świeża woda nalana będzie, stąd się pokazuje, iż skutek iey nie gdzieindziej ukryty znayduje się, iak tylko w saméj powierzchni szkła, konduktor zaś każdy też otaczający nie na co innego zdaie się bydź potrze-

Moc Elektryczności nie w konduktorze wierzchu butelek otaczającym, lecz w saméj meteryi szkła iest zawartą.

trzebny, iak tylko, ażeby z całej téżże powierzchni szkła zgromadzić całą siłę Elektryczności w punkt ten, który się podobą. P. WILCKE nie mniéy przekonywającem doświadczeniem dowiódł nam téy prawdy, kiedy bez pomocy żadnego ciała nie elektrycznego otaczającego tak wierzch wewnętrzny, iako téż i zewnętrzny, potrafił naelektryzować szybę: to zaś uczynił następującym sposobem. Przyprawił do konduktora ciało nie elektryczne bardzo zakończone, i naprzeciwko tego kolca osadził drugi na cał od pierwszego odległy komunikujący z ziemią: pomiędzy temi dwiema kolcami trzymał szybę, i posuwał ją między niemi tak, ażeby różne części szkła znáydowały się naprzeciwko tych kolców: to uczyniwszy spostrzegł, iż jedna strona téy szyby miała Elektryczność dodatnią, drugą zaś miała Elektryczność odiemną tak, iak pospolicie bydz powinno, gdyż odosobniwszy dwoje ludzi, których ieden téż szybę położył na dłoni ręki, drugi zaś wierzchem podobniez ją ręką przycisnął, skoro tylko tych dwóch ludzi uczyniło między sobą komunikacją przez podanie sobie drugiey ręki, odebrali natychmiast uderzenie takie, iakie było, gdyby szyba za pomocą ciała nie elektrycznego przylgłego naelektryzowana była.

Uderzenie To, cośmy tu tylé razy wspominali o.4 butelki o mocy uderzenia, które sprawiają w cie-
Leydey- le Człowieka butelki Leydeyskie, podług téy

téy Teoryi wnieść sobie można, iż nie skiey wie-
tylko ieden, lecz kilka lub kilkunastu lu Osobóm
ludzi, gdy staną w kole komunikacyi kommu-
między sobą, iuż to trzymając się za rę- kowane
ce, iuż położywszy ręce iednego na gło- bydz mo-
wie drugiego, albo wsparłszy się nogą niekto-
ieden na drugim, lub iakokolwiek ina- rym tylko
częcy komunikując z sobą, gdy ostatni częściom
dotykać się będzie wierzchu zewnętrznego ciała na-
go, nayıpierwszy zaś wierzchu wewnę- szego.
trznego, wszyscy w jednym momencie
uczują uderzenie: Elektryczność bowiem
za dotknięciem się wpadając w pierwsze-
go, wchodzi w drugiego komunikującego
go z pierwszym, z drugiego w trzeciego
i.t.d. aż w ostatniego, z ostatniego, zaś
w wierzch zewnętrzny, w którym czyni ró-
wnowagę z wierzchem wewnętrznym;
lecz ponieważ ta materya Elektryczności
zawsze sobie obiera takowe miejsca, któ-
re ją nayıkrótszą drogą prowadzą od wierz-
chu iednego do drugiego odiemnego: prze-
to i części ciała człowieka komuniku-
jące, té tylko uderzane bywają, które
się na téy nayıkrótszey znáydują drodze;
i dla tegoć to trzymając iedną ręką wierzch
zewnętrzny butelki naelektryzowanej, a
dotykając się drugą wierzchu wewnętrznego,
nie czuiemy uderzenia, iak tylko
w obudwóch rękach i piersiach, iako
w miejscach nayıkrótszych dla Elektry-
czności, trzymając znowu iak pierwéy
ręką za wierzch zewnętrzny, a dotykając
się głową, czuiemy uderzenie w głowie

tylko i w jednę rękę, którą czyniła ną-
krótszą komunikacją, w drugie zaś rękę
nie czujemy: uwiązawszy znowu drót
u nogi prawej który komunikuje z wierz-
chem zewnętrznym i dotykając się wierzchu
wewnętrznego za pomocą drutu także uwią-
zanego u lewej, czujemy tylko uderzenie
w obudów nogach, nie w rękach ani
w głowie, takdalece: że tym sposobem
można iedną nogę, iedną rękę, ieden pa-
lec nawet elektryzować, nie czując ną-
mniejszego uderzenia w jnnych częściach
ciała.

Materya
elektry-
czna, kie-
dy ną-
krótszą
drogę
w kondu-
ktorach
obięra.

Powiedziałem wprawdzie, iż materya
Elektryczności wypadając z wierzchu do-
datniego do odiemnego obięra sobie ną-
krótszą drogę, którąby przez konduktora
iakięgo komunikowała nieprzerwa-
nie z wierzchem odiemnym, lecz to tyl-
ko wtedy rozumieć potrzeba, kiedy dwa
konduktory, ieden dłuższy drugi krótszy,
są iednakowego gatunku: lecz te iezeli bę-
dą różne, toiest, ieden lepszy nad dru-
giego, natenczas Elektryczność zawsze za
lepszym udaie się, chociaż dłuższym, a
opuszczą krótszy, który nie tak iest do-
bry w przepuszczaniu iey; czyli Elektry-
czność udaie się zawsze drogą nąymniej-
szego oporu, przeświadczyć się o tém mo-
żna, używszy do przepuszczania Elektry-
czności z jednego do drugiego wierzchu
dwóch konduktorów różney długości a nie
iednakowey dobroci co do Elektryczności,
n. p. dąmy komunikacją, od butelki

Ley.

Leydeyskiey naelektryzowaney wierzchu
zewewnętrznego przez krótki drót do wody
w naczyniu będącay, rozległey na 3 łok-
cie i od nąydalszego mieysca tēżę wody;
podobnie niech będzie w niey drót zanur-
zony, którymby się można dotknąć wierz-
chu wewnętrznego naelektryzowanego: ie-
żeli w wodę włożymy rękę trzymając ią
na przeciwko tych drótów zanurzonych,
z których ieden idzie od wierzchu zewne-
trznego a drugi od wewnętrznego, i dotknie-
my się wierzchu wewnętrznego, iskra wy-
padając z butelki, dá się uczuć przez ude-
rzenie w rękę, przez którą przebiegłszy
wpadnie do dróta, który się łączy z wierz-
chem zewnętrznym: lecz iezeli do tako-
wey komunikacyi przez wodę, przy-
damy drugą przez drót iednostayny długi
na 6. lub 8. łokci, którego koniec ieden
iost złączony z wierzchem zewnętrznym
równie iak i tén, który w wodzie iost
zanurzony, drugi zaś tego iednostaynego
dróta koniec złączwszy z drugim, który
także iost w wodzie zanurzony i dotknie-
my się wierzchu wewnętrznego, posta-
wiwszy tak iak piérwey, naprzeciwko
drótów rękę, zobaczymy, iż w takowym
razie żadnego uderzenia nie uczuiemy w rękę;
co iost znakiem, iż materya elektry-
czna, nie przeszła przez wodę, lecz ra-
czej obrała sobie lepszego chociaż dłuż-
szego konduktora, toiest, drót metallo-
wy, po którym z jednego do drugiego
przepłynęła wierzchu.

F2

Na

Łańcuch
Czarno-
xiezki.

Tábl. II.
Fig. 12.

Na tymto także fundamencie, iż materyą Elektryczności przebiegą raczej lepszego chociaż dłuższego konduktora, a niżeli krótkiego a nie tak dobrze przepuszczającego Elektryczność, zrobiony jest łańcuch czarnoxiezki, który ma tę własność, iż z kilku osób trzymających go przy elektryzowaniu, niektóre tylko odbierają uderzenie. Struktura jego jest następująca. Z drótu miernéj grubości robi się tylé przętów iednakowey długości, ilé się podobá, iakoto AB, BF, FC, CG, GD, DH, HE, EI, IK, wszystkie té przęty między sobą łączą się za pomocą kólek iednych metalowych iako A, B, C, D, E, I, K, drugich zaś rogowych, lub innych iakichkolwiek nie przepuszczających Elektryczności pomiędzy dwiema metalowými osadzonych iako F, G, H; ieden tego koniec iako n. p. A, komunikuje z wierzchem zewnętrznym butelki Leydeyskiey, drugim zaś K, dotyka się osoba pierwsza na początku stoiąca wtedy, kiedy inisi trzymają za łańcuch tak, ażeby między dwiema rękami każdego kółko zostawało iakoto: *ab, cd, ef, gh, i t. d.*; po dotknięciu się náypierwszey osoby przętém K, Elektryczność przechodzi wolno aż do H, i osobóm dwiema, z których iedna się dotyka przy *k*, drugá trzymá *m l*, żadnego nie czyni uderzenia, gdyż mając krótszego i do tego lepszego konduktora, nie przechodzi ani przez náypierwszego, ani też przez drugiego *lm*, lecz w miejscu H, natra-

natrafiając na kółko rogowe, przez które wolnego przechodu mieć nie może, opuszczá drogę, któraby iá prościéy prowadziła przez dalsze przęty: i w ręce osoby trzymającej w *k*, i, wpadając iak lepszego chociaż oddalonego konduktora przechodzi znowu wolno aż do G, i osobę trzymającą łańcuch *g, h*, znowu opuszczá dla kółka metalowego, które téy materyi wolny przechód daie, trzymającą zaś osobę w miejscach *fe*, znowu dla kółka G, rogowego uderzá tak, iak wprzód w miejscu H, z miejsca *e*, znowu ma wolny przechód aż do F, rogowego kółka, gdzie osobę trzymającą w *b, a*, uderzá, i powraca do wierzchu zewnętrznego; oczewiście się tu pokazuje ta prawda, iż materyą Elektryczności udaie się zawsze drogą náymniejszego oporu.

Widzieliśmy sposób, który przypadekowi przypisać należy wynaleziony do natężenia wszystkich wzwyż wzmiankowanych skutków Elektryczności przez butelki Leydeyskie, które im są większe, tém mocniejsze ich działanie; ieszcze tu teraz mówić nám nieco trzeba o sposobie, którego Fizycy używają do okazania straszniejszych nad té skutków, niż od iedney tylko butelki Leydeyskiey, toiest, o batteryach elektrycznych, które w rzeczy saméy nie innego nie są, iak tylko wielká liczba butelek Leydeyskich, razem naelektryzowaná, których moc zebraná przez wypadnięcie z wszystkich razem iskry.

Batteryá
elektryczná co
iest i iak
má bydź
zrobiona.

Tábl. II.
Fig. 13

iskry elektryczney do wierzchu zewnętrznego, znaczniejsze daleko sprawia skutki, niż pospolicie jedna butelka uczynić zdoła. Fizycy nie zgadzają się tak nad dobięramiem szkła na batterye elektryczne, iako też i na wielkość naczyń na ten koniec zdalnych; mówią iedni: iż wielkie naczynia mocniejszy wydać skutki, niż mniejsze. Ja w téj mierze trzymam się sposobu od PRIESTLEIA danego, który mi się zdaie być od wszystkich náylepszy. Przenosi on bardziey małe naczynia nad wielkie, i daie tego przyczynę. Naprzód, iż strata przez pęknięcie od Elektryczności, co się bardzo często przytrafia, lub od innego iakiegokolwiek przypadku, iest daleko mnieyszą, niż wielkich: powtóre, iż naczynia wielkie, koniecznie w proporcyi muszą być grubsze od tych, które są mnieysze, grubość zaś szkła bardzo wielką iest zawadą w naelektryzowaniu wierzchu iednego, gdyż moc repulsyi, nie może się wywierać Elektryczności w wierzchu przeciwnym dla grubości szkła, nie tak, iak w małych, które będąc cienkie, mocniéj się naelektryzować daia. Na ten więc koniec radzi mieć naczynia szklane cylindryczne, iako można widzieć na Figurze na ośm calów wysokie, szerokie zaś na półtrzecia cala, okleione wewnątrz i zewnątrz tak, ażeby się ieszcze nieokrytego szkła od góry znajdowało na półtora cala, iedno więc naczynie będzie miało pół stopy kwadratowej

owey okleionego szkła. Drót metalowy każdego takiego naczynia, który wchodzi do wierzchu wewnętrznego, ma na końcu kilka drótów cienkich przywiązanych, które się w kilku miejscach tykają wierzchu wewnętrznego, każdy z nich przechodzi przez srzodek korka zatykającego takowe naczynie, i każdy z nich w wierzchniej części swoiey ma obrączkę, przez którą przechodzi drót metalowy, mający na każdym końcu gąteczkę, ieden z tych prętów służy dla iednego rzędu takowych naczyń, komunikacya pomiędzy temi prętami daie się przez łańcuch, który się kładzie albo na wszystkich, kiedy chcemy całą batteryą elektryzować, albo też na tylu rzędach, ile się podobą, kiedy nam tylko pewney części potrzeba szkieł naelektryzowanych. Wszystkie te szkła wzmacniające Elektryczność powinny być ułożone w skrzyni, która ma dna całego powierzchnią okrytą blaszką cynową i opiłkami metalłowemi posypaną, od dna nawylót przechodzić powinién drót metalowy zakrzywiony, z tym drótem który się łączy z wierzchem zewnętrznym cały batteryi komunikuje się wszystko, cokolwiek wystawic chcemy, na moc Elektryczności w wierzchu wewnętrznym zawartéj. Z urządzonych takowym sposobem szkieł wzmacniających, do których wierzchu wewnętrznego od konduktora, który przy maszynie elektryzujemy, daie się komunikacya przez

przez drót metalowy, za którego pośrednictwem naelektryzowaną baterią, czyni skutki takowe, iakich żadne ciało, iak nam do tych czas z doświadczenia wiadomo, nie okazuje przekonywamy się, iż materyą Elektryczności jest materyą szczególną, materyą swojego rodzaju, gdyż skutki téy, różnią się od skutków wszystkich innych ciał dotąd nam znaiomych. Ażebyśmy się zaś tém dokładniéj o tém przeświadczyli, przytoczę tu niektóre skutki, które za pomocą iednéj butelki Leydeyskiéy czynione bydyć nie mogą, lecz wyciągaiaą znaczniejszay mocy Elektryczności, toiest: bateryi elektrycznéy.

Topienie
metallów.

Jeżeli przez cienki bardzo drót, na którego iednym końcu wisi ciężar n.p. funta 1, i od tego idzie komunikacyą do wierzchu zewnętrznego, przepuścimy iskrę z bateryi elektrycznéy znaczney wielkości, zobaczymy, iż ten drót w czasie przepadaiący przez niego elektrycznéy iskry rozpala się do czerwoności, rozpalony przez ciężar wiszący przydłuża się na kilka calów, albo jeżeli jest zbyt wielką iskra, dla mocnego ciepła, topi się i urywa: że zaś przydłużania się takowego drótu lub urwania się dla wielkości iskry, przyczyną jest ciepło, to łatwo okazać, przewłókszy go przez rurkę prochém napa-kowaną, albo tylko w sam papier go obwinawszy, zobaczymy, w pierwszym przypadku natychmiast zaięć się prochu, w dru-

w drugim przepalenie papieru. P. FRANKLIN uważaiąc topienie się metallów za pomocą Elektryczności, iuż to iakośmy powiedzieli, przez cienkie dróty, iuż przez bite listki metallów iskry przepuszczaiąc, rozumiał, iż takowe topienie działo się na zimno: lecz przekonawszy się potem rozlicznemi w téy mierze doświadczenia-mi, iako widzimy przez zapalenie prochu i t. d. zapewnił się, iż to topienie pochodzi od ciepła istnego Elektryczności, które wtedy tylko okazuje się, kiedy iéy tak znaczna jest mnogość, a konduktor, przez który przechodzi tak jest szczupły, iż dla téy iego szczupłości zgęszczać się musi; i dla tego to grubszy drót przez któreń taż sama przechodzi iskra, żadnego nie daie znaku ciepła dla obszérności miejsca w massie iego, przez którą wolno sobie płynie. P. KINNERSLEY zrobił w téy mierze bardzo piękne doświadczenie za pomocą narzędzi, które náypierwéy wynalázł i nazwał go Termometrem powietrza elektrycznym, które iest arcy czu-
Tę na náymniéjsze ciepło w powietrzu od iskry elektrycznéy przepadaiący sprawione, i które nás zapewnia oczewiście, iż ogień elektryczny w pewnych przypadkach czyni częstokroć náygwałtowniejsze ciepło: narzędzie to bardzo dowcipné iest następuiać: AB iest rurka szklanná długá na calów 11, a szeroká na cal 1, mającá oprawę mosięzną przykitowaną w Fig. 14. obudwóch końcach z wierzchem i dnem CD,

Termo-
metr po-
wietrza
elektry-
czny.

Tabl: II.
Fig: 14.

CD, któreby się tak dokładnie szrubowały, ażeby nymniejszy przechodu powietrza mieć nie mogło, w samym środku dna D, jest szruba przechodząca przez postument drewniany E, dróty FG, służą do przejścia Elektryczności z jednego w drugi. Drót G, przechodzi przez postument aż do miejsca H, i może być podwyższony lub niżony za pomocą szruby. Drót F, może być odiyty, a na jego miejsce haczyk I, wkręcony, K jest rurka cienka z obudwóch końców otwarta, osadzona w rurce mosiężnej która się wkręca w wierzch C, tej spodni koniec zanurzony jest w wodzie zafarbowanej będącej na dnie rurki większej AB. Do wierzchu rurki K, przyprowadzi się za pomocą kitu iakową dekoracyą, na przykład głowy mającej na boku w miejscu a, otwór komunikujący z rurką K, na tej rurce K być powinien jeszcze drót naksztalt pierścienia opasującego też rurkę w koło, i utrzymującego się na każdym wyżey lub niżey posunięciu miejscu, ciężar M służy do ciągnięcia prosto na dół tego wszystkiego, co się w rurce AB, zawiesi na haczyku I. Potrzeba nadać powietrza przez rurkę K, w drugą AB tyle, ażeby podniosło przez swoją sprężystość kolumnę wody zafarbowanej w rurkę K, aż do c, n.p. ił w miejscu tém naznaczyć posuwając drót b do równi téżże kolumny: ten Termometr tak urządzony ze wszystkiém będzie do użycia. Tym sposobem doświadczo-

czono, iż gdy odosobniony stał na ciałach z natury elektrycznych z łańcuchem N do konduktora komunikującym, i tak stojąc mocno i przez długi czas był elektryzowany, żadnego nie dawał znaku rozrzedzonego powietrza; co się okazuje, iż materya elektryczna będąca w stanie spoczynku, nie więcej ma ciepła iak powietrze, albo inne iakiekolwiek ciało, w którym się znayduje.

Gdy dróty F i G, były tak zbliżone do siebie, iż się wzajemnie tykały chociaż przez nie iskra przepuszczona była, z bateryi mającej okrytego szkła 30 stóp kwadratowych, nymniejszego atoli rozrzedzenia stopnia nie okazało powietrze zawarte w rurce AB; co nam poznać daie, iż dróty, gdy są przygrube, nymniejszy się nie rozgrzewają przez iskrę przepadającą.

Lecz gdy dróty będą oddalone przynymniejszy na dwa cale od siebie, iskra elektryczna z niewielkiej butelki Leydejskiej przeskakująca z wierzchniego w spodni, rozrzedza powietrze bardzo znacznie; skąd się zdaie, iż Elektryczność przez swoje gwałtowne wzruszenie wzniecić może równie ciepło tak w samym sobie, iako też i w powietrzu. Tym sposobem poznać można podług podwyższania się wody farbowanej w rurce mniejszej, uważając wysokość iey nad drótem opasującym stopień rozrzedzonego przez ciepło powietrza, które jest arcyznaczne,

czne, gdy wiele szkielek wzmocniających używamy.

Podobnymże sposobem to, cośmy wyżej powiedzieli o drucie cienkim metalowym, przez natężoną Elektryczność mogącym być stopionym, dzieje się także na igle żelaznej kończystej, przez którą przepuściwszy iskrę z baterji elektrycznej mającej przynajmniej ze trzydzieści stóp kwadratowych okrytego szkła, widzieć się daie oczewiście stopiony tęż koniec, reszta zaś cała niebieskim kolorem powleczoneą.

Nie mniej i w tém piękny skutek Elektryczności okazuje się, gdy litery świeżo attramentem drukarskim czarnym na kawałku papieru wybite pomiędzy dwie szklane tafelki osadzone tak, iż w tyle listek cienki metalu, z przodu zaś na litery płótno białe położone zostanie; gdy w tak ściśnionych tafelkach iskra wielka elektryczną przez metal tam znajdujący się przepuszczoną będzie, natychmiast wszystkie litery odbite wspan na płótnie zostaną.

Każdy tu uważając z poprzedzających doświadczeń tak gwałtowne ciepło, które iskra elektryczna sprawia w przechodzie swoim przez rozmaite ciała twarde, wnieść może, iż to tém bardziey na ciała płynne działając przez moc swoję, w sprężyste wyziewy je obraca; o czém nas następujące uczy doświadczenie. W rurkę szklaną A, wlawszy nie zupełnie wody w szrodku z obudwóch końców utwier-

Rozcieki przez cie-
pło od i-
skry ele-
ktrycznej
pochodzą-
ce w wy-
ziewy o-
bracają
się.

twierdzić drót metalowy C i D, oddali- Tabl. II.
wszy je od siebie na jedną lub dwie li- Fig. 15.
nie, przez te przepuszczając iskrę elektryczną dosyć nie wielką, zobaczymy, iż w tym momencie woda w wyziewy przez ciepło obróconą, będzie przyczyną pęknięcia szkła i na tysiąc rozpięrcznienia go kawałków. Taż sama jest przyczyna, gdy przez karty przepuszczamy iskrę, te w miejscu przejścia tęż iskrę elektrycznej przedziurawienie okazują. Lubo bowiem te, gdy są dobrze wysuszone, należą do ciał nie przepuszczających Elektryczności; atoli z tém wszystkiem w stanie swoim zwyczajnym zostając, mają wiele części wodnych do części swoich z natury elektrycznych domieszanych. Woda więc ta przez ciepło iskry elektrycznej w wyziewy obróconą, działa mocą sprężystości swoję na części z natury elektryczne, obwiałając je, które pękając i miejsce czyniąc wyziewom, dziurawienie w takowym razie okazują.

Wiemy, iak natężonego potrzeba stopnia ciepła działając zwyczajnym sposobem, ażeby metalle lub inne ciała w wapno lub szkło obrócić; ten skutek za pomocą baterji elektrycznej kilkadziesiąt stóp kwadratowych szkła okrytego mającej momentalnie sprawiony być może: niech bowiem przez drót cienki metalowy, lub listek złota pomiędzy dwa szkła umieszczony iskra elektryczna przepuszczoną będzie, w pierwszym przypad-
ku

Natężoną Elektryczność w wapno i szkło odmięnia ciała.

Tabli: II.
Fig. 26.

ku drót tak spalony zostanie, iż się cały pomiędzy częściami tego związek zerwie i w ziemię się popielatą obróci, w drugim w czerwoną, listki te złota mocno pomiędzy dwa szkła C, D, ściśnięte byź mają i szrubą przykręcone; na końcach dla kómmunikacyi z obudwóch stron wypuszczają się listki cyny bitéy G, H, z których jedna z wierzchem wewnętrznym batteryi, drugą z zewnętrznym kómmunikuje, w czasie przepadania iskry pospolicie szkła ściskając listek złota pękają dla w wyziwy przez moc ciepła obracając się złota. Widzieć częstokroć można toż złoto stopione, i w materyi szkła tak mocno utkwione, iż ani dobyte byź nie może ani likwory nąymocniejsze działać na niego nie mogą. Jeżeli iskrę elektryczną przez metalle polerowane przepuścimy, widzieć nam się dadzą na powierzchni miejsca tego, które jest nąypierwéy uderzane w srebrze czárne, w mosiędzu mienione naksztalt tęczy plamy okrągłé; co oczewiście pokazuje się tém doświadczeniem dzielność i moc Elektryczności, która będąc natężoną w wapno obracać srebro, a mosiądz w szkło.

Ażeby iakie ciało palné zapalone zostało, potrzeba koniecznie, ażeby materya czyni ciało ciepła w niem ukryta, iakimkolwiek bądź zapalenie, sposobem poruszona została i wydobyta, inaczey ciało zapalone byź nie może. Są Elektryczności ciała mające tak znaczną część materyi do tego ciepła, iż nie wielkie działanie iakowéy przy-

przyczyny na téż materya w częściach elektryczną zawartą dostateczną jest do poruszenia i wydobycia się iey; są inne które dla szczupłości materyi ciepła, ażeby były zapalone, niezmiernie gwałtownego potrzebują wzruszenia téż. Elektryczność przez swój wolny przechód przez czastki ciała, czyli masę całkowitą dla swojej gwałtownéy szypkości, a zatem mocnego uderzenia jest jedną z przyczyn czyniących toż poruszenie w ciałach materyi ciepła i wydobywania téż. Ta jeżeli działa na ciała mające znaczną obfitość téż materyi, nie wielką iskra wpadająca, dostateczną będzie do zapalenia: jeżeli zaś moc swoją wywierá na takowe, które téż materyi dosyć znaczney wielości nie mają, natenczas Elektryczność nie zbyt natężoną, żadnego skutku uczynić nie zdolá, ale bardziéy natężoną byź musi: że zaś znayduie się wiele bardzo ciał, których nawet przez nąybardziéy natężoną Elektryczność zapalić nie możemy, to przypisać musimy szczupłości materyi ciepła niezmiernie wielkiego wzruszenia potrzebującey, którzy iskry Elektryczności naszych machin chociaż nąymocniejszy poruszyć i wydobyć nie mogą.

Zdawać się tu będzie rzeczą zapewne przeciwną, iż Elektryczność jest w stanie kalcynować nąytwardsze metalle, które w częściach swoich daleko mocniejszego potrzebują poruszenia i wydobycia się materyi ciepła, a niżeli inne ciała

przykład, i dla czego iedné ciała, w wapno lub szkło odmiénia kiedy drugich nie zapalają ani rozgrzewá.

ła palne zapalać, właśnie tak, iak gdyby mniejszego ognia stopnia potrzeba, ażeby żelazo przez ogień w wapno obrócić, a niżeli spiritus zapalić: lecz jeżeli uważymy to, cośmy już wyżej powiedzieli, iż ażeby iskra Elektryczności pomienione skutki ciepła, gorąca, topienia lub zapalenia wydawała, nie dosyć jest, iż w szklach wzmacniających zgęszczoną być musi, ale nawet w ciałach tych, przez które przechodzi, zgęszczanie się jeszcze powinna, to zaś zgęszczanie nie inaczej się dzieje, iak tylko za użyciem ciał bardzo szczupłych; dla tegoż to też sama iskra elektryczna topiąca drót cienki metalowy i w ziemię go obracającą bardziey natężoną jest, iak gdy przez inną grubą masę ciała zapalić się mogącego, albo kiedy przez tenże sam drót znaczniejszej grubości przechodzi. Materya bowiem Elektryczności w pierwszym przypadku dla szczupłości dróta scisniona i nie iako w mniejsze miejsca zebrana być musi, w drugim zaś mając dla siebie obszerniejszy kanał bez potrzeby skupienia się w nim, płynnie sobie taką gęstością, iaka iey jest naturalnie właściwą; dziwićmy się więc nie powinni, dlaczego jedne ciała kalcynować może, kiedy drugich ani rozgrzać, ani zapalić nie zdoła, albo też same, które wprzód kalcynować mogła, gdy ich rozmiar jest w grubość powiększony, żadnego na nie skutku wywierać się nie zdaie.

Ciała, które zapalone być mogą za po-

pomocą Elektryczności są wszystkie te, które, iakom już powiedział, nie wielkie. Zapalenie go potrzebuia poruszenia materyi ciepła i ciał przez Elektryczność. wydobyćia tężę, ażeby nam się pod postacią płomienia okazała, iako to spiritus; ten będąc zimny, większy, potrzebuie iskry elektryczney do zaięcia się, gdy zaś jest cokolwiek zagrzany, nie wielka iskra elektryczna dostarczająca jest do zapalenia go. P. FRANKLIN w Filadelfii za pomocą wody wykonał to doświadczenie z jednego brzegu rzeki na drugą, przepuszczając iskrę elektryczną, która nazad powracając zapaliła spiritus: to doświadczenie uczynił następującym sposobem. Zasadził w wodzie z każdéj strony rzeki brzegu pręt metalowy, jeden naprzeciw drugiemu będący, jednego z tych prętów koniec zakrzywiony był i od niego wisiła gałka metalowa, pod którą wodległości kilku linii znajdowało się naczynie spiritusem napełnione, z drugiego zaś brzegu téj rzeki znajdowała się butelka Leydeyska, od której wierzchu zewnętrznego szła komunikacya długa przez drót pod nad wodą na drugi brzeg rzeki, która do rękiości naczynia spiritus w sobie utrzymującego przytwierdzona była, w takowym stanie, gdy wszystko było; P. FRANKLIN naelektryzowawszy butelkę Leydeyską, dotknął się pręta żelaznego stojącego w wodzie, i w tym momencie iskra elektryczna przeszedłszy przez wodę aż do pręta stojącego

Tabl. II.
Fig. 17.

G

go-

go na drugiey stronie, od tego do gąłeczki na niem wiszący, od tēy wpadaiać w spiritus pod nią utrzymywany, zapaliła tēż, a wchodząc do rękoieści naczynia po drócie tam przymocowanym, wróciła się iak zwyczajnie do wierzchu zewnętrznego tēżże butelki.

Za pomocą iskry elektryczney dosyć słabey, może ieszcze bydź Fosfor Angielski zapalony, którego kawałek osadzwszy na końcu drótu, i przez masę iego iskrę przepuściwszy, zaraz zapalony zostanie.

Powiedziałem wyżey, iż proch w papier obwiniony, przez którego szrodek drót cienki metalowy przeciągniony iest, gdy iskra przechodząca rozpala drót, proch się zaymuie. Lecz iest ieszcze inny sposób zapalenia prochu za pomocą samey iskry elektryczney, masę prochu przechodzący. Tēn zaś iest następuiały. Rozciera się mialko proch i ubiia się mocno w ładunku, przez szrodek tego z obu dwóch końców daia się dwa dróty dosyć grube tak, ażeby od siebie na dwie lub trzy linie oddalone były, iskra elektryczną przepuszczoną z butelki Leydeyskiey przeskakiując z jednego drótu na drugi, zapala proch i z trzaskiem ładunek rozrywa.

Świeca świeżo zgaszona tak, iż ieszcze dymy wydaie, gdy przez też dymy iskra z butelki Leydeyskiey przepuszczoną zostanie, natychmiast się znowu zapala, ko-

lofo-

lofoniią suchą, nasienie babi mur (Lycopodium) zwanę, także za pomocą Elektryczności zapalone bydź mogą; gdybyśmy zaś byli w stanie bardziey natężoną uczynić Elektryczność, spodziewałoby się zapewne potrzeba, iżbyśmy ciała daleko mocniejszego materyi ciepła poruszenia i wydobyć potzebuiące za pomocą machin elektrycznych równie tak zapalać mogli, iak tē, z których materya ciepła łatwo bardzo wydobyta bydź może.

Z działania Elektryczności na ciała nie żyjące wnieść sobie teraz możemy, iak nie mnię gwałtowne skutki wywieść musi na maszynę ciał żywych; iakóż w samey rzeczy, doświadczenia wieloraki w tēy mierze uczynione gwałtowną moc iey okazują we wszystkich zwierzętach i człowieku samym, gdy zbytecznie natężoną przez masę ich ciała przepuszczamy, skutki tē nie inne wcale są, iak tylko śmiercią zawsze grożące, i lubo sposobu działania tēy materyi na ciała zwierzęce wcale nie wiemy, widzimy atoli zawsze, iż słabsze po odebraniu momentalnego uderzenia natychmiast śmierć odnoszą, mocniejsze zaś albo zbytecznie natężoney wyciągają Elektryczności, i wtenczas nagle wpadaiać w konwulsye w tych życie kończą, albo gdy nie iest znacznie natężoną, zostają przez nieiaki czas w konwulsyach i z nich powstają. P. PRIESTLEY zrobiwszy znaczney wielkości elektryczną batterya, wysta-

Elektryczność natężoną zwierzętóm śmierć przynosi.

Gz

wiał

wiał na moc ięć rozmaitego gatunku zwierzęta, z pilnością uważając skutki, które się w takowych okolicznościach widzieć dawały. I tak zabił szczura iskłą elektryczną, wydobytą z trzech stóp kwadratowych okrytego szkła, zwierzę ten natychmiast życie utracił w konwulsjach, które po wszystkich częściach jego ciała powszechnie się widzieć dały w momencie uderzenia elektrycznego, po niejakim czasie z wielką pilnością dyssekowany był, lecz żadney w nim nie spostrzeżono odmiany.

Zabił powtórę iskłą elektryczną kota z batteryi elektryczney 33. stóp kwadratowych mającý, lecz więcęć także w nim nie postrzeżono, iak tylko plamę czerwona na przednięć kości głowy w miejscu tęp, którędy iskra elektryczna wpadła, chciano go do życia przywrócić przez rozcięcie mu płuc, lecz nadaremnie, serce tylko nieiaki czas ieszcze biło po odebraniem uderzeniu elektrycznem, lecz respiracya natychmiast ustała.

Zabił powtórnie kota trzy lub cztery lat mającego za pomocą batteryi elektryczney 38 stóp kwadratowych okrytego szkła mającý. Przepuściwszy iskłę elektryczną przez głowę do ogóna, w momencie tym kot ow dostał gwałtownych konwulsy w całym cieie, które się cokolwiek uspokoiwszy, po niejakim czasie, okazały się znowu w niektórych muskułach zwłaszcza po bokach, té kończyły się respiracyą arcy

cy trudną z chrapaniem w piersiach. Pięć minut zostawał potęp bez wszelkięć respiracyi, po którym czasie powróciła się znowu, lecz arcy prętką i ta trwała blisko przez pół godziny. Nakoniec kot był w stanie ruszania głową i przedniemi nogami tak, iż mógł suwać się po podłodze, tylnich zaś nóg wcale poruszyć nie mógł, chociaż iskra elektryczna tamtędy nie przechodziła. W takowym stanie zostając, dano mu powtórnie takowęć uderzenie od Elektryczności, które tak, iak pięćweszęć sprawiło konwulsye gwałtowne; té potęp opuściwszy go, nastąpiła respiracya znowu w konwulsjach, w których w czasie iedney minuty potęp życie utracił.

Chcąc ieszcze doświadczyć P. PRIESTLEY na większym i mocniejszym zwierzu skutków Elektryczności z batteryi większey, użył natęćkoniec psa legawego wielkości pospolitéy. Tęć, gdy został uderzony za pomocą batteryi elektryczney 61. stóp kwadratowych szkła okrytego mającý w głowę, w tym momencie wszystkie członki ciała ięć wyciągnęły się, upadł w tył i tak leżąc zostawał blisko minuty bez wszelkięć ruszania się, nie dając żadnego znaku życia. Potęp okazały się konwulsye w wszystkich członkach, które nie nadto gwałtowne były, złączone z takąż respiracyą, i harczeniem w piersiach. W cztery minuty po odebraniu uderzenia od iskry elektryczney, zaczął się ruszać, a w pół godziny chodzić, w tym czasie, wielką

wielką część śliny wypuścił, iako też i z oczów wiele mu humorów wypłynęło, na których sobie nogi położył, chociaż zaś ze wszech miar zdawał się być spokojny, nie otwierał atoli oczów cały wieczór, a na zaiutrz pokazało się, iż został zupełnie ślepy, prócz tego zaś zdawał się być zupełnie zdrowym. Zabiwszy tego psa, examinowano iego oczy, obydwa miały na zrzeniu płamę błękitną, podobną do iakowęys błonki, wszystkie trzy humory były dostatecznie przezroczyste tak, jak są w stanie naturalnym; lecz błona nazwaną Cornea od Anatomików, była cała biała nie przezroczystą, nakształt chrząstki i mocno zgrubniała. Pies ten oko iedno bardziey miał rażone niż drugie, zapewne dla tego, iż uderzenie od iskry elektryczney bliżey iednego niż drugiego uczynione było.

Podobnież doświadczenia Elektryczności natężoney, za pomocą bateryi 33 stóp kwadratowych mającay okrytego szkła, czynił P. PRIESTLEY na żabach, przez których głowę i całe ciało, gdy przepuścił iskrę elektryczną, wszystkie muskuły natychmiast rozciągnięte zostały, i cała dziwnym sposobem zmarszczoną była. Przez przeciąg pięciu minut czasu blisko, nie było widać najmniejszego znaku życia, i bicia serca nawet czuć nie można było, lecz wkrótce potem dostrzeżono naprzód ruchu pod szczęką, potem obydwoh boków, który był złączony z ru-

z ruchem innych części konwulsyynym, a blisko w godzinę potem powróciły na oko do tego stanu zdrowia, w jakim wprzód przed uderzeniem elektrycznem znajdowały się.

Powrót nazad do życia tych zwierząt i nie szkoderie im tak zbyt natężoney Elektryczności, zdaie się, iż przypisać należy wilgoci okrywaiącey całą powierzchnią ich ciał, która będąc dobrym konduktorem, może przepuszczać wielką część Elektryczności, iakoż podobnie i P. FRANKLIN doświadczył tego, gdy szcztura, który był cały wodą zmączany, iskrą elektryczną zabić nie mógł, kiedy nieskroplonego natychmiast życia pozbawił.

Takowego rodzaju doświadczenia Elektryczności przez baterią elektryczną, gdyby na człowieku czynione były, potrzebaly się nieuchybnie spodziewać podobnych skutków, iakié na zwierzętach widzieliśmy. W Roku zeszłym zdarzyło mi się czytać w gazecie du Bas Rhin dosyć smutny przypadek w téj materyi, iż w Francyi kobieta od iskry machiny elektryczney zabita została, lecz iakim się to sposobem stało, nie opisano, bardzo łatwo to atoli być może, gdybyśmy do tego znaczney wielkości użyli bateryi. Nie roztropnie się zatem narażać na to, jest zawsze rzeczą niebezpieczną, i czytać w téj mierze można wielu Fizyków, którym przez nieostrożność, nie raz zdarzyło się odebrać tak mocne uderzenie elektryczne, iż w momencie tym wszystkie

stkie zmysły utracić im przyszło; takowe uderzenie z nieostrożności pochodzące odebrał P. FRANKLIN, PRIESTLEY i innych wielu, którzy wpismach swoich takowe przypadki zdarzające się przywozają.

Elektryczność natężoną żelaza mocymagnesowey udziela i dyrekcyą igieł magnetycznych odmienia.

Miedzy innemi własnościami Elektryczności, iest jeszcze jedna na pierwsze rzucenie oka bardzo zadziwiająca, której przyczyna znayduie się w samem rospaleniu ciał, o ktorém wyżej obszernie mówiliśmy, toiest: iż Elektryczność natężona za pomocą baterii elektryczney, gdy przez igłę lub drót żelazny przepuszczona będzie, nadaje iey mocy magnesowey tym sposobem, iż koniec, przez który iskra wchodzi, zawsze iest południowy, drugi zaś, z którego wychodzi, północny; gdyby zaś przez tę samę igłę, na którą tym sposobem działała Elektryczność, albo inną magnesem natartą, tak przepuszczoną iskra elektryczną była, iżby wchodziła południowym, a wychodziła północnym końcem, natęczas dyrekcyą w tych igielkach odmienną będzie tak, iż koniec południowy stanie się południowym, i przeciwnie południowy północnym. Własność ta, ażeby się tém lepię okazała, igły lub dróty, które albo magnesować za pomocą Elektryczności chcemy, albo magnesowanym dyrekcyą odmienić, tak mają być w czynieniu tego doświadczenia ustawione, iżby koniec ieden na północ, drugi na południe

łudnie obrócony był, gdyż obrócone na wschód i zachód, tak mocnego iak w pierwszym położeniu nie okazują skutku. Zastanawiając się nad takowem działaniem Elektryczności, zdaie się, iż w téj mierze ma coś wspólnego z magnesem, który podobnież tym sposobem działa na żelazo iak i Elektryczność, lecz zważywszy sposób działania obydwóch, przekonac się można, iż Elektryczność w tém tylko ma własność wspólną z magnesem, iż iest okazyą zbierania się magnetyzmu z całej massy żelaza w jeden punkt przez nadanie materyi magnesowey ruchu, nie zaś przez udzielanie magnetyzmu z własnych swoich części. Ażeby w téj mierze tém dokładnię własność ta Elektryczności magnesowania zrozumiana była; zważyć nam tu potrzeba całe działanie magnesu, równie iak i działanie Elektryczności na żelazo, dla czego umyśliłem tu położyć następującą Teoryą, którą EPINUS przez długie doświadczenie utworzył.

Naprzód. Ziemia iest wielkim magnesem.

Powtóre. Znayduie się materyą subtelną nazwaną materyą magnesu, mającą Teoryą magnetyzmu i Elektryczności. Miejsce w każdym gatunku żelaza, iest od wszystkich iego części równie wszędzie przyciąganą, a zatem równie rozproszoną po całej tego massie, chyba iżby nastąpiła iakową przyczyną, któraby większą mocą, niż attrakcyą żelaza sprawiła

wiła nierówność materyi magnesowej w częściach jego.

Potrzenie. Jlość ta naturalna materyi magnesu zawartego w kawałku żelaza, może być tak poruszona, iż w jednym miejscu bardziej niż w drugim zgęszczona będzie, lecz żadną siłą dotąd nam znaną ani odebraną, ani dodaną być nie może tak, iżby żelazo zostawało w stanie dodatnim albo odcinnym, i to to jest, czem się różni magnetyzm od Elektryczności.

Poczwarte. W żelazie miękkim materya magnesu w częściach jego zawarta siłą dosyć mierną, bardzo łatwo poruszona być może, takdalece: że gdy to albo jest wywierowane równolegle, albo obrócone ku polom magnetycznym nabiera natychmiast własności magnesu. Materya bowiem jego magnetyczna jest przyciągana lub popychana z jednego końca w drugi dopóty, póki zostaje w tém samym położeniu, i tym sposobem koniec jeden staje się dodatnie, drugi odcinnie magnetycznym. Własność ta magnesu natychmiast ustaie, gdy żelazo obrócone zostanie ku wschodowi i zachodowi: magnetyzm bowiem jego układa się znowu do równowagi tak, iak przedtem.

Popiate. Jeżeli zaś żelazo jest zahartowane iak stal, trudniej jest poruszyć w niem materya magnetyczną: potrzeba bowiem siły daleko mocniejszej, niż jest magnetyzm ziemi, do iey poru-

szé-

szénia, gdy zaś raz będzie popchnięta z jednego w drugi koniec, nie łatwo iey będzie powrócić się nazad, dla téycito przyczyny stal magnesowana staie się długo trwałym magnesem.

Poszoste. Gwałtowne ciepło rozszerza iac całą masę żelaza, i oddalając części jego wzajemnie od siebie, ułatwia przechód materyi magnetyzmu, która się układając w równowagę, czyni, iż stal powraca do stanu tego, w jakim przedtem zostawała.

Posiodme. Stal nie magnesowana, gdy będzie w takowem położeniu, w jakim się znayduie magnes co do dyrekcyi polow magnesowych ziemi, i w tym stanie rozgrzana i nagle ochłodzona, staie się trwałym magnesem: przyczyna tego jest, iż w tym czasie, kiedy stal rozpalona była, ilość naturalna materyi magnetycznej łatwo bardzo poruszona i popchnięta z jednego w drugi koniec być mogła przez moc magnetyzmu ziemskiego, lecz zahartowanie i zgęszczenie raptowne pochodzące od nagłego ochłodzenia utrzymało ją w jednym końcu nie dając wolności do powrotu na dawne swoje miejsce.

Poosme. Przez gwałtowne vibracye cząstek stali mocno młotami bitę i położonę równolegle do polow magnetycznych ziemi tak cząstki iey od siebie się oddalaia, iż przez moc magnetyzmu ziemskiego pozwalaią przechodu z jednego końca w drugi pewnej części magnetyzmu, który przez skupienie się części po przestaniu vibracy tak

tak mocno jest utrzymywany, iż stół takową trwałym stanie się magnesem.

Podziwiałé. Iskra elektryczną przechodząc przez igłę ustanowioną w podobnym iak wyżej położeniu, rozszerzając ięć cząstki przez ciepło, dla tęj samej przyczyny odmiennia ją w magnes, nie udzielając ięć magnetyzmu, lecz przez poruszenie ułatwiając moc magnetyzmu ziemskiego do przeciągnięcia magnetyzmu igły z jednego końca w drugi.

Podziwiałé. Nie masz zatem więcej magnetyzmu w kawałku stali magnesowanej iak przedtem, gdy ta była w swoim dawnym stanie. Ilość tylko ięć naturalna z jednego miejsca w drugie przeniesiona czyli popędzona została. I dla tegoćto ieden kawałek stali magnesowanej odmiennić może tysiąc innych nie magnesowanych w magnes, nie utracając nąymniejszy rzeczy z własnego magnetyzmu; nie sprawia ona bowiem innego skutku, iak tylko, iż tén porusza i przenosi z jednego miejsca w drugie. Z tego wszystkiego iasnie poznać można, iż magnetyzm i Elektryczność żadnego związku z sobą nie mają, i że rodzenie się pozorów magnetyzmu przez Elektryczność, nie pochodzi tylko z ułatwienia ruchu materji magnetycznej do przeniesienia się z jednego końca w drugi.

Co są Ele-
ktrometra?

Jak skutki materji elektrycznej są zadziwiające, iak w niektórych okolicznościach gwałtowne i straszne, iak własności ięć szczególne i różniące ją od innych

ciał widzieliśmy wyliczając wszystko to, cokolwiek w tym działaczu natury nąybardziej interessującego bydz się zdaie.

Ażebym zaś nic takowego nie opuścił, cokolwiek w tęj rzeczy potrzeba wiadomości wyciągą, mówić mi ieszcze przychodzi o Elektrometrach, których znaomość iak jest koniecznie każdemu w tęj nauce pracującemu potrzebna, każdy ławo uzna, gdy się nad tēm zastanowi, iż częstokroć pomyślność wielu doświadczeh z Elektrycznością nąywięcej od tego zależy, ażeby pewną miarę tęj materji zgromadzić, czyli to na ciała iakowe, elektryzując ięć dodatnie lub odiemnie, czyli też zbierając ją w butelki Leydeyskie lub batterye elektryczne, ile że nigdy się zapewnić nie można o pewnym i statem Elektryczności nateżeniu; iak zaś w tęj mierze w różnych okolicznościach różna odmiana zachodzi, okazało się iuż wyżej, kiedy mowa była o różnych odmianach powietrza, które iakosmy widzieli działając na Elektryczność, moc ięć albo powiększając, albo ią znacznie osłabiając; ażeby zatem pewnym bydz można o nateżeniu Elektryczności w naszych machinach, ażeby podług różney potrzeby róz zbytnie nateżoną, drugi róz słabszą mieć można, ażeby nakoniec rozeznac można różny gatunek Elektryczności, czyli jest dodatnia, czyli odiemna, Fizycy na tén koniec wynaleźli sposoby, któremi
Ele-

Elektryczności miarę, jeżeli niedokładnie, przynajmniej w niektórych okolicznościach dosyć wiadomą mieć można, i narzędzią na ten koniec służące nazwali Elektrometrem. Elektrometr zatem nic innego nie jest, tylko narzędzie, za pomocą którego, dowiadujemy się o nateżeniu i gatunku Elektryczności w ciele iakowém zgromadzonej.

Elektrometra mają sobie nazwiska nadane od swoich wynalazców, i te są różnego gatunku.

Elektrometr P. CANTON nic innego nie jest, iak tylko dwie gałeczki wielkości grochu, i chłowego ziarna gładko utoczone z drzewa korkowego albo z drżenia bżowego zawieszane na nitkach lnianych bardzo delikatnych: te wkładają się w puzderko, i z niego się w potrzebie doświadczenia wymuią, które być powinno tak długie iak jest długość nitek, ażeby zawsze wyciągnięte w niem znaydowały się, Elektrometr ten jest najprościejszy i bardzo wygodny, gdyż w kieszeń schowany być może, czuły jest na najmniejszy stopień Elektryczności, czyli to zawieszając takowe gałeczki na ciałach, które elektryzujemy, czyli też dotykając się onychże temi gałeczkami, powtóre, iż odmiana Elektryczności z dodatniej na odiemną, albo z odiemnej na dodatnią, bardzo łatwo za pomocą Elektrometru tego poznać bądź może: jeżeli bowiem wprzód rozeszły się gałeczki z przyczyny ciała elektry-

tryzowanego dodatnie, gdy to ciało przechodzi z dodatniego stanu w odiemny, natén czas gałeczki skupiają się także, i znowu się rozchodzą, w ciałach nawet dwóch odmiennie elektryzowanych, użycie tego Elektrometru jest náylepsze.

Potrzeba tego iasniey się da widzieć, gdy nam przyydzie mówić o doświadczeniach z konduktorami ściągającymi z chmur materją elektryczną, nateżenie nawet Elektryczności w butelkach Leydeyskich, z którymi tenże Elektrometr komunikuje, lubo niedostatecznie, poznane atoli być może.

P. CANTON tym swoim Elektrometrem wiele pięknych uczynił doświadczeń: za pomocą bowiem iego okazał nam, iż powietrze w izbie, w której elektryzujemy, może być do pewnego stopnia naelektryzowane, i że Elektryczność tę dosyć długo utrzymuje w sobie nie tylko w dodatnim, ale też i odiemnym zostając stanie. To zaś wykonał następującym sposobem: wziął butelkę Leydeyską naelektryzowaną w jedną rękę, w drugą zapaloną świecę, zbliżył chodząc po izbie pręt od butelki idący do płomienia, trzymając go blisko przez nieiaki czas, a sposobem tym ogołociwszy z Elektryczności butelkę wyniósł ją za drzwi, powrócił nazad z tym Elektrometrem trzymając go w ręce i wyciągając ją ilć możliwości iak náydaley od siebie, gałeczki na samym wniściu do izby zaczęły się zaraz

nawzałem oddalać, a w środku rozeszły się na półtora cala od siebie.

X. BECCARIA nie wiedząc o docieczeniu P. CANTON Elektryczności w powietrzu, podobnie czynił w tej mierze doświadczenia z skutkiem pomyślnym. Nie potrzeba tu atoli rozumieć, iż cząstki powietrza samego mogą być elektryzowane, gdyż powietrze jako ciało z natury elektryczne nigdy ani przyjąć ani udzielać Elektryczności nie może, lecz tylko wyziwy, których każdego czasu w niem mniejszą lub większą znajduje się obfitość, jako się już wyżej powiedziało, własność przyymowania lub udzielenia od ciał elektryzujących dodatnie lub odjemnie posiadać mogą.

Elektrometr l'Abbé Nollet używał, jest następująca: przed nim dwiema nitkami wiszącymi u kondukto-

Tábl. III.
Fig. 18.

ra maszyny stoi do pionu postawiona cienka deska w pewnej odległości G, mająca ku górze w środku szpalkę, na przeciwko której stoi lampa zapalona, której światło przez tę szpalkę przechodząc, pada z ciieniem od nitek na papier H, pionowo i równolegle stojący do deseczki G, na papierze tym osadzonym i dobrze utwierdzonym rysuje się półkole mające za promień dwa ciienie od nitek padające, półkole to podzielone na równe części okazuje nitek wzajemne się oddalenie i natężenie większe lub mniejsze Elektryczności. Struktura

ra

ra tego Elektrometru, nie więcej warta, jak same na konduktorze maszyny zawieszone nitki.

Elektrometr ten lubo jeszcze nie jest Elektrometr PP. i natężenie w różnych okolicznościach okazywać mógł, jest atoli ieden z najsłabszych. AB, jest naczynie wielkie napełnione wodą, w którym jest

le Roy.

Tábl. III.
Fig. 19

umieszczona butelka z szkła cienkiego, do wierzchu tej butelki przytwierdza się pręt V, okrągły na linię grubą, a na stopę długi, naczynie to AB okrywa się blaszką mosiężną H, mającą dziurę w samym środku, dla tego, ażeby pręt przez tę miał wolny przechód; na wierzchu tego pręta osadza się także blaszka mosiężna okrągła L, dyamentu 14 lub 15 linii, butelka ta z prętem w niej utkwionym znajduje się zanurzona w wodzie do tej głębokości, ażeby narzędzie to, nie będąc naelektryzowane, butelka znajdowała się przy samym dnie, nie dotykając się go iednak; ażeby zaś tak butelka jako i pręt zostawały zawsze pionowo, wlewa się do niej trochę merkuryusza, który dla swojej ciężkości utrzymuje zawsze butelkę z prętem pionowo. Ponieważ zaś ta butelka pływa w wodzie, nigdyby w środku naczynia nie utrzymywała się, lecz raz do iednej, drugi raz do drugiej zbliżała się strony, dla zapobieżenia tej nieprzyzwoitości utwierdza się na blasze H na krzyż druty sre-

H

brne

brne cięniuchne, takie, iakich się do mikrometrów używają: krzyż ten składa się z podwójno wyciągnionych nitek, które w samym środku blachy pomiędzy sobą zostawiając miejsce kwadratowe nieco większe od dyamentu pręta, pozwalają wolnego podnoszenia się lub zniżenia między sobą, bez żadnego znacznego tarcia, a z tem wszystkiem bez oddalania się od środka naczynia, wypada nawet skutek z własności Elektryczności już wyżej wiadomy, iż gdy całe to narzędzie jest naelektryzowane, pręt w samym środku znayduie się zawsze tych nitek: będąc bowiem równie tak naelektryzowany iak i one, oddala się równo od wszystkich.

Zastanawiając się nad opisaniem tego narzędzia, każdy łatwo poznać skutek tego może, uważając zwłaszcza początek ten hydrostatyczny, iż ciała zanurzone w wodzie, w tenczas wychodzą na wierzch albo w niey toną, gdy podług objętości zanurzonych wypchnięta woda lżeysza albo cięższa jest; stąd wypada iż objętość wody równa objętości butelki i części pręta zanurzonego, gdy się ta blisko dna znayduie, waży tyle, ile butelka, cały pręt i blacha mała na wierzchu tegoż pręta będąca; zatem, jeżeli to wszystko podniesie się n.p. cał 1, siła utrzymująca w tęj wysokości wyrównywać będzie ciężarowi równemu objętości wody takiej, iaką jest grubość pręta i cał wysokości: objętość bowiem wody, którą butelka i pręt zastępują, na

tén-

tén czas jest tą ilością zmniejszoną; sposób używania tego narzędzia jest następujący.

Naprzód stawia się na ciele z natury elektrycznem, ażeby było odosobnione, i od konduktora do niego daie się komunikacyą, na téj czas iako wszystkie ciała składające ten Elektrometr są nie elektrycznemi, przeto wszystkie przyymią Elektryczność; ponieważ zaś każdemu jest wiadomo, iż ciała mające iednakowy rodzaj Elektryczności odpychają się wzajemnie, przeto i blaszka mała będąca na końcu pręta równie będąc naelektryzowana iak wielką przykrywająca naczynie, w której jest woda, odchodzić od niey musi coraz wyżej, podług większey lub mniejszey mocy Elektryczności.

Ciała naelektryzowane mają tę nieprzystoiwość, iż przystąpiwszy blisko nich, odbieramy im dosyć znaczną wielość Elektryczności; oczewista więc rzecz jest, iż przystępując do takiego Elektrometru, dla dokładnego uważania w nim skutków podnoszenia się, odbieralibyśmy mu Elektryczność; ażeby więc zapobiedz temu, używają się następującego sposobu: w izbie, gdzie czynimy doświadczenia z Elektrycznością, stawia się wielką latarnią z lampą, którąby rzuciła światło dziurą na ieden lub dwa Elektrometry postawione, iak widzimy w miejscu K, w tyle Elektrometrów stawiają się ramy Q, których całą część X, jest drewnianą, w ramach

Tábla III.
Fig. 201

H2

mach

mach tych dać się może otwór czyli okno F, w otworze tym osadzą się szkło, na którym czyni się podział iak náydokładniejszy tuszem. Potrzeba konieczną jest, ażeby ramy te tak były wystawione, iż by cień pręta na takowe okno padał. Ponieważ zaś to okno jest przezroczyste, wygodnie więc w tyle F, stojąc obserwować można iak náydokładniey wszelkie odmiany, które ten Elektrometr ponosi. Płaszczyzna bowiem okna stojąc pionowo, równie iak i Elektrometr, czyli raczy pręt podnosząc się równoległo do téżże płaszczyzny, oczewistą rzeczą jest, iż podwyższanie się i zniżanie cięcia, będzie proporcjonalne podnoszeniu się i zniżaniu Elektrometru.

Elektrometr P. LANE.

Narzędzie od P. LANE nazwane Elektrometrem wcale różne jest od tych któreśmy tu opisali, i użytek iego náypryncypalniejszy jest do urządzenia mocy z butelek Leydeyskich, gdy ią przepuszczamy w czasie wyciągający tego potrzeby przez części ciała człowieka, ażeby albo zbyt gwałtowną była, albo też słabsza, podług gatunku choroby. Natężeniem takowem Elektryczności, rządzi odległość gąłki I, od konduktora, która może być zbliżoną lub oddaloną od niego za pomocą szruby wkręcający lub odkręcający ią, podług na równe części podzielony skale G, Osoba mająca odebrać uderzenie elektryczne powinna trzymać w każdej ręce drót albo łańcuch ieden idący od wierzchu

Tábl. III.
Fig. 2x.

chu zewnętrznego butelki Leydeyskiej, drugi zaś od tego Elektrometru. Gdy więc za pomocą kilkokrotnych obrotów kuli lub cylindru szklanych w machinie naelektryzuje się butelka tyle, ile potrzeba, po dopełnieniu takowey miary, sama z konduktora wypadnie iskra w gąłkę I, z téj w jedną i w drugą rękę, a potem do wierzchu zewnętrznego powróci. Jeżeli więc gąłeczka I bardzo zbliżoną będzie do konduktora, natenczas słabé odbiera się uderzenie: im zaś daley odsunięta będzie, tém mocniejszy, tak dalece: iż podług wyciągający tego potrzeby, za pomocą tego instrumentu ueterminowane bydź może natężenie Elektryczności. Jeżeli obydwie komunikacye drótów, toiest: ieden od Elektrometru idący, drugi zaś od wierzchu zewnętrznego złączone z sobą będą; natenczas iskra wypadająca, przejdzie sobie przez takowy kanał, nie sprawiając żadnego uderzenia.

Chcąc przepuścić iskrę Elektryczną przez niektóre tylko części ciała Człowieka, potrzeba przełożyć te obydwie dróty na przeciwno siebie tak, iżby ieden na początku, a drugi na końcu tych części znajdował się.

R O Z D Z I A Ł IV.

O Elektryczności Atmosfery.

Gdyby FRANKLIN, któremu náywięcej wynalazków z dostatecznym ich wytłumaczeniem ta Część Fizyki jest winną, nie

Wynalaz-
ki Fran-
klina.

nie był nam szczęśliwie odkrył natury i własności Elektryczności, zostawilibyśmy jeszcze byli w bardzo szczupłych granicach wiadomości naszych o téj tak dziwnéj materii tajemnicach. Lecz w wieku tym, w którym żyjemy, dla wszelkiego rodzaju nauk szczęśliwym, okazał nam wielki ten Amerykanin to, cokolwiek natura szczególniejszego i istotniejszego w Elektryczności przez tyle czasów ukrytego miała. On to jest nąypierwszy, który przez swoje osobliwsze doświadczenia dociekl materii Elektryczności powszechnie w wszystkich ciałach ziemię tę składających. On w ciałach z natury elektrycznych różnych dostrzegłszy téj materii skutków, okazał nąypierwszy, iż té pochodzą mogą albo od obfitości, albo od niedostatku Elektryczności; skąd nazwał Elektryczność dodatnią i odiemną, iakośmy wyżéj widzieli: i tym sposobem ułatwił wiele trudności, które z téj przyczyny w Europie Fizycy między sobą wszczęli podług różnych mniemań od siebie utworzonych. On nąypierwszy wyanalizowawszy butelkę Leydeyską, dał iéy Teoryą taką, iaką tylko rościagnąć można do wszystkich skutków dotąd nam znaiomych od Elektryczności pochodzących, przepisawszy iéy pewné prawa, właśnie tak prosté, iakie zdaie się, iż natura w wszystkich działaniach swoich zachowuje. Teoryą tę widzieliśmy w rozdziale o butelkach Leydeyskich powyższe-

powszechnie przyjętą i od wszystkich Fizyków iako na niezawodnych doświadczeniach utrzymaną, których liczbę znaczną powiększył. A nie mając dosyć na dociekanu działania Elektryczności na ziemi, poszukiwał iéy skutków jeszcze w oblęwających nas atmosferze, gdzie znalazłszy ją, doszedł szczęśliwie, iż pioruny, grzmoty i błyskawice, nie są tylko skutkiem Elektryczności w chmurach zawartéj, która podług różnego stanu między niemi albo między ziemią i chmurami, jest przyczyną wszystkich zdarzających się piorunów, iako okazał przyszedłszy do tłumaczenia tego. Ażeby na koniec nic nam takowego nie zostawił, coby albo niedoskonałego w téj mierze, albo wątpliwego było, pokazał jeszcze sposób w całej prawie Europie doświadczony ściągania Elektryczności z chmur na ziemię, i ocalenia się od niszczących wszystko piorunów za pomocą konduktorów, o których się niżéj powie. I tém samém wyprowadził nas z boiaźni, w któręj tyle ludzi przez tyle wieków zostawało, dla niepojęcia takowych skutków, i niemożności zapobieżenia im.

Wyliczywszy nąygłówniejsze wynalazki FRANKLINA, przystąpmy do dalszego poznania skutków Elektryczności w atmosferze, czyli do poznania materii piorunowéj, nad którą dociekaniem tylko bezskutecznie zastanawiało się wieków, lecz wprzód nim do tego przyjdziemy, umyśliłem tu przywieść mniemania

Wyobra-
żenia ró-
żnych Na-
rodów o
piorunach.

nią różnych Narodów i dawnych Pisarzów o tém napowietrznym ogniu.

Skutki piorunów każdego czasu boiaźń sprawiała w ludziach, i zawsze ich interesowały. Nie śmiano naprzód szukać ich przyczyn, lecz zapatrywano się na nie iako na znak gniewającego się Náywyższego Jestestwa i karzącego winnych. Odgłos uderzających piorunów i niszczących náywspanialsze i náy mocniejsze budowle; obracających w perzynę knieie góry Athos daia okropne wyobrażenie władzy rozgniewanych Bogów. * Zawsze to Poetowie w Pismach swoich powtórzali, i utrzymywali powszechną trwogę tego napowietrznego ognia, na ludzkich wyrażoną umysłach. Z takowego rodzaju przesadami, w których zabobon utwierdzał, a od których rządzący nawet Monarchowie podbitemi byli, nie iest rzeczą zadziwiającą, iż boiaźń zatamowała do nauki drogę. KALIGULA, który iawnie pogardzał Bogami, na náy mniejsze błysknienie, na náy mniejszy odgłos piorunu przeięty był strachem, i zakrywał sobie głowę, gdy zaś odgłos ten pomnżał się coraż bardziey, z pośpiechem uciekał z swiego krzesła, i pod łóżko się chował. ** Wiadomo iest, iakim strachem napel-

* Primus in orbe Deos fecit timor, ardua Caelo.
Fulmina cum caderent, discussaque mania
flammis

Atque ictus flagraret Athos. Petron. arbit.

** Sveton in Caligula. Cap. 51.

napelniało woyska Rzymskie bicie piorunów. Samo nawet naśladowanie tego odgłosu dostateczne było sprawić w jch umysłach boiaźń; kotły Parthów, takie w duszach Rzymian wznieciły przeleknie nie, iż były iedną z przyczyn znieśienią CRASSA; o czém widzieć można PLUTARCHA w życiu CRASSA. W każdym czasie Rzymianie ci, którzy swoje wielkość, do której wygórowali, náywięcey winni byli stałości swojej doświadczoney odwagi, trwali zawsze w tym zabobonie, iż się bali piorunów. Od náy pierwszych czasów zaczętey Rzeczypospolitey, w náy większe y wojnie gotowymi byli opuścić náy pomyslniejsze przedsięwzięcia szczęśliwie zaczęte, ieżeliby przypadkiem na ich roboty spadł piorun: kiedy grzmoty słyszeć się dały pod czas ich złożonych seymów, natychmiast ie zaraz przerywali Nadzwyczajny iaki pożar, iaki był tén, który spalił teatr publiczny pod panowaniem MAKRINIUSZA, którego ani deszcz rzęsi sty, ani inná woda zgasić nie mogły, i inne tym podobne przypadki źle widziane, a na które zawsze się zapatrywano, iako na skutki zagniewanych Bogów, nie mogły tylko tém bardziey utwierdzać ich w boiaźni i sprawiać przesadóm większy kredyt. Było nawet rodzajem świętokradztwa, gdyby kto był naśladował odgłos białych piorunów, i zmyślał takowe okropne skutki samey tylko władzy Bogów przyzwoite przez iakowe machi-
ny

ny na ten koniec służące. ALLADES, ieden z dawnych Królów Latium, iest wystawiony od DYONIZEGO HALIKARNASSA, iako Monarcha śmiały i bezbożny, który za pomocą machin swojego wynalazku straszył ludzi błyskawicą i piorunami, przywłaszczając sobie władzę Bogów, którzy się nad nim iawnie zemścili, spuściwszy okropną burzę i rzeczywiste pioruny, rozwaliwszy iego dom, i zatopiwszy całą iego majątność tak, iż z całą swoją familią nieszczęśliwie zaginał. Przez długi czas potem pokazywano w sąsiedztwie Alby pozostałe reszty domu, tego nierostopnego Króla na brzegu jeziora, które się po zatopieniu iego uformowało. * Té same przesady ustanowione u Narodów, z którymi ani Grekowie, ani Rzymianie żadnego nie mieli związku, dowodzą nam oczewiście, iż niektóre wyobrażenia biorą swoy początek z tychże samych

* Allades tyrannicum & Diis invisum ingenium, hic quum esset Deorum contemptor machinas excogitavit, quibus fulmina imitaretur, & strepitus tonitruis similes ederet, quibus homines tanquam Deus terrere volebat. Sed quum imbres & fulmina vera magno cum impetu in ejus domum caelitus irruissent, & locus juxta quem habitabat, praeter morem redundasset & diluvium fecisset, aquis obrutus cum tota familia periit. Et nunc etiam in quadam parte lacu deficiente, quum aquae recesserunt & imae lacus partes stant innotae, atriorum atque cubiculorum ruinae & domus manifesta vestigia cernuntur. *Dionisius Halicarnassius Antiquit. Romana. Lib. 1.*

mych przyczyn naturalnych. W zachodnich Państwach Moskwy mieszkańcy Nowogrodu za Bogów pioruny czcili, dając im postać człowieka w ręce trzymającego i rzucającego zapalony kamień.

Na uszanowanie ich utrzymywali bez przestanku ogień z drzewa dębowego, który, jeżeliby był zgast przez niedbalstwo tego, któremu był szczególniey dozor pilnowania go powierzony, takowy śmiercią karany był. *

Kiedy nauka natury pewną postać brać zaczęła, i bydy podciągnioną pod pewne prawidła dosyć powszechnie od wszystkich przyjęte, szukano tłumaczenia różnych Fenomenów przez porównanie iednych z drugiemi. I tak ponieważ huk piorunów zdawał się mieć iakoweś podobieństwo z podziemnym i głuchym odgłosem dającym się słyszeć w czasie trzęsienia ziemi, dla tego też porównano pioruny z trzęsieniem ziemi, i to iest sposób za którym poszedł ARYSTOTELES. *

Nasladowcy iego, których sobie zachował, oddalili się nieco od iego nauki; powiadaia oni, iż piorun iest to głos czyli trzask (fragor) mający początek od nagłego zapalenia się exhalacyy wewnątrz chmur zawartych, które w nich pękają. Było

* Ger. Joan. Vossius de orig. & progres. idololat. L. 3. C. 8.

** Meteorol. Lib. 2. C. 8.

Zdania dawnych Historyków naturalnych o piorunach.

Było to tłumaczenie Perypatetyków, którzy się zasadzali na tem, iż to zapalenie powinno być przyczyną wielkiego rozrzedzenia exhalacy, skąd pochodzi głos przenikający zwłaszcza wtenczas, kiedy chmura gwałtownie jest rozrzedzona. Na dowód tego, przytaczali doświadczenia liścia bobkowego, iafowcowego i inne tego rodzaju, które na ogień wrzucone wydały trzask dla powietrza i wilgoci tam zawartych. Inni którzy do tej dawniej opinii przywiązani byli, dla tem iasniejszego i dokladniejszego tłumaczenia się dodali, iż exhalacye, które zawarte są w chmurach, nie inne są, tylko cząstki detonujące saletry i siarki; do takowego nowego przydatku w tłumaczeniu przyprowadziły ich doświadczenia Fizyczne czynione z złotem nazwanem (aurum fulminans) i (pulvis tonitruans) złożonem w pewnej proporcji z saletry, siarki i soli alkalicznej.

Seneka o piorunach, grzmotach i błyskawicach zdaie się raczej iak Historyk, nie iak Filozof pisać, opowiada cudze bardziej zdania powszechnie utrzymywane, nie dając swojego, a jeżeli się kiedy na nie odważa, to czyni nie dla zbliania innych, lecz dla objaśnienia tej materji tak trudnej i zapełnionej tak różnemi mniemaniami. * Pli.

* Materja ta jest traktowana w Xiedze drugiej Seneki quæst. nat. od Rozdz. 10. aż do 58.

Plinius naturalista, pisząc o ogniach napowietrznych, zaczyna naprzód oddawać choć niewiadomości i lekkowierności swojego czasu, mówiąc razem z współstwem, iż może być, iż, z wydzieleniu gwiazdom wyznaczonego spada ogień w chmury, który jest przyczyną huku słyszeć nam się dającego. Podobnie tak, iak żelazo rospalone i zanurzone w wodzie wzbudza burzenie się, sycenie, i czyni iakąś detonacyą, po której powstaie dymiący wir. Z podobnego skutku wyprowadza gwałtowne w powietrzu nawałności *

Widzieć można dalej piszącego tego naturalistę, iak daleko starał się i usiłował dociec poznać ten napowietrzny ogień; przyprowadzi on tylko swoje mniemanie, lecz nie daje żadnego ich tłumaczenia. Powiada, iż może to być, iż przyczyną piorunów jest materja iakowas podnosząca się z ziemi do chmur, którą gwiazdy odpychają tak, iż wyżej podnieść się nie może, w ten czas więc utarczka między zimnem i ciepłem, suchością i wilgocią, jest przyczyną tego huku dającego się słyszeć, gdy rozerwawszy

* Igitur non eam inficias posse in has & ignes superne stellarum decidere, quales sereno sæpe cernimus, quorum ictu concuti æra verum est, quando & tela vibrata stridunt; cum vero in nubem pervenerint, vaporem dissonum gigni, ut candente ferro in aquam demerso, & fumidum vorticem volvi. Hinc nasci procelles. Plin. L. 2. Cap. 44.

wszy chmurę, gwałtownie z niej wypadł. Może bydl, iż ta sama materya, któręj cząstki wzajemnie na siebie działają, gdy wypadają, zapalają się. Może także nakoniec bydl, iż z uderzenia wzajemnego dwóch chmur wypadają ogień tak, iak dwa krzemienie uderzone o siebie wydać iskry.* Pliniusz podzielił pioruny na trzy gatunki: pierwsze suche, które nie mają mocy zapalenia, lecz tylko suszą i rozwalają; drugie wilgotne, które czernią i znaki powierzchniowe zostawiają bez zapalenia; trzecie iasne i świetne, które są náydzowniejsze w naczyniach rozcieki wysuszają, nie szkodząc nic drzewu i nie zostawiają żadnego śladu swojej bytności, topią metalle bez uszkodzenia worka, bez stopienia nawet pieczęci na nich wybitęj.⁴⁴ Widzieć można, z dawnych tu przytoczonych

* Posse & repulsu siderum depressum quia terra meaverit spiritum nube cohibito tinnere, natura strangulante sonitum dum rixetur edito fragore cum erumpat, ut in membrana spiritu intenta. Posse & attritu dum in præceps feratur illum quisquis est spiritum accendi, posse & afflicto nubium elidi, ut durorum lapidum scintillantibus fulgetris. Plin. C. 45. Libro 2.

⁴⁴ Fulminum ipsorum plura genera traduntur. Quæ sicca veniunt non adurunt, sed dissipant. Quæ humida non urunt, sed infusant. Tertium est quod clarum vocant misticæ maxime nature, quo dolia exhauriuntur intactis operimentis nulloque alio vestigio relicto, aurum & æs & argentum liquatur intus sacculis ipsis nullo modo ambustis: ac ne confuso quidem signo ceræ. Idem Lib. 2. Cap: 53.

nych Filozofów tłumaczenia, iak wcale wiadomęj nie mieli natury tego Meteoru; ciemne z trudnością zrozumiałe naznaczanie przyczyn dać nam poznać, iż nie mogąc poiać iuz to ognia ukazującego się, iuz huku, iuz mocy, którą piorun wywierają uderzając ciała i innych tym podobnych, tłumaczyli się wcale nadzwyczajnie, iuz to przez spadanie z Nieba ognia i zapalanie exhalacyj, iuz przez rozterwanie chmury, z której wypadając dla wzajemnego na siebie działania zapalały się i huk wydawały, iuz przez uderzanie się chmur wzajemne, które było przyczyną wydobycia się ognia i t.d. Mniemania takowe lubo iak widzimy, wcale są niedostateczne, i nie przyzwolite, dać nam atoli poznać, iak z wielką pracą i usilnością szukano tego zadziwiającego Meteoru wytłumaczenia skutków, a którego obiawienie dzisiejszemu dopiero wiekowi zostawione było. Narody dziś świetlejsze lubo nie mają takowych grubych i mylnych wyobrażeń o tym napowietrznym ogniu, iakośmy w jnnych dawnych widzieli, we wszystkich jednakże jest prawie wraźna boiaźń tego Meteoru. Ażeby zatem uwolnić się od tak męczący boiaźni, znać koniecznie potrzeba początek piorunów, iakim sposobem formują się w Atmosferze, co to ony są? z jakowęj składają się materyi? i. t. d. a to dokładnie poznawszy, dopiero uważać, czyli natura nie dała nam iakowych środków do uchronienia się; co ażeby iak náydo-

dokładniej zgruntować, náylepszy jest sposób slakować samę naturę w tym czasie, kiedy około roboty tego meteoru jest zatrudniona, a zobaczymy, iż im więcej do nię zbliżać się będziemy, tém mniej niebezpieczeństwa a więcej sposobów da się nam upatrywać. Puśćmy zatem już tłumaczenia dawnych, a przystąpimy teraz do tego, które nam dzisiejsza Fizyka na doświadczeniach zasadzoną podaje: przekonamy się albowiem, iż natura, ani tak nadzwyczajnych, ani tak szczególnych w działaniach swoich około tego Meteoru nie używá szrodków.

Pioruny
są mate-
ryą ele-
ktryczną

Zastanówmy się naprzód nad materją piorunów, co one są? czyli iaká jest istota składająca té napowietrzne ognie? a poznawszy téj naturę, łatwo nam będzie wytłumaczyć wszystkie od tego meteoru pochodzące skutki. Lubo niektórzy z dzisiejszych Fizyków zapatrując się na doświadczenia elektryczne, mieli iakowś podejrzenie o znajdujący się materji Elektryczności w chmurach, żaden atoli jednakże nie odważał się tego śmiało popierać dla niepodobiestwa które upatrywano, w okazaniu na oko przekonywających nas dowodów. Náypierwszy był FRANKLIN, który, iakośmy już wyżej powiedzieli, nie tylko, iż wielką liczbą powiększył doświadczenia Elektryzacyi, ale nawet doszedł tego sposobem równie szczególnym iako i zadziwiającym, iż w chmurach znayduie się znaczna ilość

łość materji Elektryczności i że tego światła, które my błyskawicą zowiemy, huku i wszelkich innych skutków piorunowych; nie co innego jest przyczyną, tylko materją elektryczną w mniejszey lub większey obfitości zebraną; do takowego zaś wynalazku przyszedł, naprzód: uważając wszystkie własności piorunów, i postrzegł, iż té same są, które służą Elektryczności; a zatem, iż materją piorunową nic innego nie jest, tylko Elektryczność nieporównanie w znaczniejszey ilości w chmurach, niż w naszych machinach zebraną. O prawdzie téj przekonamy się porównywaiąc skutki piorunów z skutkami elektrycznemi.

Miał tu doświadczenia konduktora wystawionego do ściągania z chmur Elektryczności, o którym będzie niżej, z którego iskra w czasie ściągania téż z chmur, gdy będzie wydobyta, sprawia takowe samo szarpnięcie iakie pochodzi od butelki Leydeyskiej naelektryzowanej. Mówię tu teraz o przypadkach, kiedy spadający piorun z chmury uderzą poczęści i nie gwałtownie człowieka, natenczas jeżeli to uderzenie jest takie, iż w czasie tak okropnym zmysłów nie odbiera, albo go nie zabija, człowiek w takowym przypadku, czuie zawsze albo w całkowi-tęj massie ciała swojego, albo też w części téj, przez którą materją piorunową przechodzi takowe uderzenie i takowe momentalne szarpnięcie, iakie wydaia szkła

Szarpnię-
cie czyli
uderzenie
od piorunu
pochodzą-
ce, sprawia
podobne
uczucie, iakie
jest Elektry-
czności.

I

wzmá-

wzmącając Elektryczność, gdy są naelektryzowane. Własność ta nie raz się prawdziła na Osobach tych, którym zdarzyło się odebrać takowe uderzenie; ci jeżeli po takowym przypadku byli elektryzowani, zgadzali się iednostaynie, iż w czasie upadłego piorunu, takowe samo uderzenie odebrali, iakie im po wydobyciu iskry z szkiele wzmacniających uczuć się dało.

Materyą piorunów przechodzącą przez ciała iakowe, uderza się drogą nymniejszego oporu, tak iak i Elektryczność.

Drugą własność piorunów jest, iż spadając na iakowe ciała obierają sobie zawsze drogę tę, w którejby nymniej przeszkody mieć mogły w przeysciu swoim, toiest: iż obierają sobie takowe miejsca, którymby nieprzerwanie aż do samej ziemi przysść mogły. Oprawdzie tę zawsze przekonać się będziemy mogli, jeżeli uwážymy rozmaite budowle, iakie są Kościoły, Pałace i inne gmachy różne od piorunów: te jeżeli w takowym przypadku mają iakiego konduktora nieprzerwanie się ciągnącego aż do samej ziemi i to konduktora dostatniey grubości, pewnym byđż można, iż pioruny nigdy im szkodzić nie mogą; gdyż obierają sobie drogę takową, któraby im nymniejszego w przeysciu nie uczyniła oporu, a którą iest konduktor nieprzerwanie się do samej ziemi ciągnący. Jeżeli zaś budowle takowym sposobem urządzonego konduktora nie mają, ażeby był iednostayny do samej ziemi, lecz iest przerywany iako n. p. dach blachą pobity, od

które-

którego na dwa lub trzy łokcie odległa iest ankra żelazna, od tę w podobneyże odległości druga i t. d. aż do ziemi zawsze przerwana konduktorów iakichkolwiek komunikacyą, natenczas uderzający piorun na tak urządzoną budowlę naysmutniejszy rozwałenia i spustoszenia okaże skutki. Prawdy te tyle się razy okazują w rzeczywistych przykładach, ile razy wydarzają się przypadki białych na budowie piorunów. Pominąwszy bardzo wiele innych, przytoczę tu ieden, który FRANKLIN opisuie w Liście swoim do P. DALIBARD do Paryża. Jż znaydując się w Mieście Newbury w nowey Anglii pokazano mu skutek upadłego na Kościół piorunu. Kościół ten miał wieża kwadratową drewnianą na 70. stóp od ziemi wyniesioną, do tego miejsca w którym dzwon wisiał, od którego ieszcze szła piramida także drewniana 70. stóp wysoka, aż do koguta metalowego służącego zamiast chorągiewki. Blisko dzwonu był przytwierdzony młot żelazny do wybijania godzin, do rękoieści tego młota, przywiązany był drót dosyć cienki, który przechodził przez wielką dziurę wiązania dzwon utrzymującego, i przez dwie podłogi z deszek zrobione, stamtąd ciągnął się poziomo po podsiębitce gipsiem wykładaney aż do muru, w podłaz którego spuszczał się do zegaru, który był niżey na 20. stóp od dzwonu. Gdy piorun uderzył, pirami-

12

da

da ze wszystkiém rozwaloną na kawałki została, i błyskawica na wszystkie strony miejsca tego, gdzie stał kościół, zobaczona była tak, iż nic się wcale nie stało nade dzwonem. Piorun poszedł pomiędzy młot i dzwon w podłuż drótu od młota idącego, żadney nie uczyniwszy szkody, iak tylko dziury w wiązaniu i w podłogach nie co rozszerzył, nie naruszywszy nic ani podsiębicia ani muru ani żadney części téy innéy budowli, aż do końca swégo i perpendykułu w zegarach zwyyczajnego, który był grubości gęsiego pióra. Od końca znowu tego perpendykułu aż do saméy ziemi wieża ta była nie zmiernie rozgruchotana i uszkodzona, takdalece: iż kamienie wielkie z fundamentów powyrywane i poodrzucane od swégo miejsca w odległości na 20. lub 30. stóp zostawały. Nie można było znaleźć więcéy żadney cząstki drótu, który czynił komunikacyą pomiędzy młotem i zegarem, iak tylko tén, który wisiał długi na dwa cale od rękoiści młota, i tyleż równie od zegaru, reszta rozpięchła się na powietrze. Widać tylko było znak czarny i okopcony na 3. lub 4. cale szeroki, czerniejszy w szrodku, iasniejszy ku kraiom na gipsie w podłuż podsiębicia, po pod którym drót przechodził i podłuż muru z góry na dół. Uważając w tym przypadku skutek wywarty piorunu, widzimy naprzód: iż materya piorunowa ile tylko można, opuszcza zawsze ci-

ta

ła té, które iéy w przechodzie opór iakki uczynić mogą, a udaie się do tych, które ią wolno przepuszczają; i dla tego mając drzewo i metal iakowyy, przechodzi drugi nie naruszając pierwszego dopóty, dopoki się tylko takowyy konduktor metallovy rozciąga. To co mówię o drzewie, wnieść sobie podobnież także można o murze z kamieni lub cegieł, który równie także opór czyni w przechodzie materyi piorunowéy.

Powtóre. Ilość materyi piorunowéy upadłéy na tę wieżę, musiała byđż znacznie wielką, uważając ze skutków, które na tę wysoką wywarła piramidę nade dzwonem stojącą, i na całą spodnią część pod perpendykułem zegaru będącą. Lecz iakákolwiek bądź, iż była ta ilość téy materyi; widzimy iednak iż zupełnie była poprowadzona przez cienki drót aż do perpendykułu zegaru nie uszkodzwszy náymniéy tych miejsc, tak daleko, iak się tylko rozciągał; lecz ponieważ drót był nadto cienki, dla tego też od tak znaczney wielości materyi piorunowéy był stopiony, która perpendykułowi od zegaru nic nie szkodziła, gdyż był daleko grubszy. Chociaż zaś iak widzimy drót tén był stopiony, z tém wszystkiém ochronił srednią część téy wieży, która bez náymniejszego uszkodzenia byłaby została, gdyby chociaż takowyy drót od metallowego koguta służącego zamiast chorągiewki, nie przer-

wa-

wanie był aż do ziemi spuszczone. To co się tu pokazuje o własności tej piorunów, dać się także widzieć, iż i Elektryczność podlega temu samemu prawu. Dowiedliśmy wyżej różnemi doświadczeniami, iż materya Elektryczności równie tak iak i materya piorunów z dwóch konduktorów zawsze obiera tego, który jest lepszy, czyli który iey mniej trudnościami w przechodzie czyni: i że ieżeliby z nich ten, który jest lepszy, był dłuższy, a gorszy krótszy, chociaż materya elektryczna, iako nam jest wiadomo z poprzedzających doświadczeń w butelkach Leydeyskich náykrótszą z jednego wierzchu do drugiego obiera sobie drogę, z tém wszystkiem w takowym razie idzie za konduktorem lepszym, chociaż dłuższym, a niżeli krótszym, który jest nie tak dobry. Wiemy podobnież, iż iskra elektryczna wtedy tylko moc swoją uderzenia okazuje, kiedy do iednego konduktora naelektryzowanego zbliżymy drugi do pewnej odległości, albo kiedy pomiędzy iednym i drugim umieszczą się ciała, które składają się razem z cząstek z natury elektrycznych i nie elektrycznych, wtén czas z jednego konduktora w drugiego przechodząc, rozrywają i trzaskają ciała, iako się okazało na kartach, przez które przepuszczoną iskra w mnieyszym miejscu na wylot i t. d.

Iskra elektryczna gdyby była tak mocna iak jest piorunowa, nieochybnie też
tak

tak znaczny czyniłaby skutek; ponieważ zaś jest słabsza dla szczupłości materyi w szkła wzmącniające zebrane, dla tego też tak znakomitego uczynić nie może. Dzielność iey atoli proporcjonalna wielość materyi dosyć pięknie się na oko pokazuje na budowli małej zrobionej przez P. LIND, w której gdy jest komunikacya dwóch drótów przeciętą przez desczulkę, natenczas iskra wypadająca z batteryi elektrycznej, gdy przychodzi na to mieysce i znayduie oddalenie drugiego drótu przez desczulkę, całą moc swoją na nieg wywierają, i tę uderzając daleko od siebie odrzuca: gdy zaś desczulka tak jest obrócona, iż się nie przerwanie czyni komunikacya, w téń czas iskra przez zupełny drót łączący się w całej budowli przechodząc, żadnego nie czyni uszkodzenia.

Własność zapalania piorunów aż nadto nam jest z każdorocznego prawie smutnego doświadczenia wiadoma, ażebyśmy kiedy o niey powątpiewać mieli. Jeżeli zaś przez upadający piorun na ciała te, które zapalone być mogą, iakie są różne budowle drewniane, a w tych różne inne ciała spaleni podległe nie zawsze zapalają się, natenczas wielość materyi piorunowej nigdy nie znayduie się w takiej mnogości, iaką do takiego skutku jest potrzebną. To co tu w tej mierze o materyi piorunów powiadamy, to samą prawdę się i o materyi Elektryczności

Pioruny
ciała palne
zapalają
równie tak
iak i Ele-
ktry-
czność.

ści, za które pomocą wiele ciał tych, które nie zbyt wielkiego potrzebuja poruszenia i wydobyć materii ciepła zapalone być mogą. Nie tylko zaś te, lecz i wszystkie inne zapalone być mogły, gdybyśmy mieli sposób, którymbyśmy więcej zgromadzić mogli Elektryczności w machinach naszych. Prochy, spirytusy kolofonii i inne tym podobne iak przez Elektryczność zapalone być mają, dostatecznie wyżej okazaliśmy.

Pioruny żelazne mocy magnetycznej nader, i dyrekcyę igieł magnetycznych odmienną. Elektryczność też same skutki czyni.

Gdybyśmy tylé razy uważali, ile razy przytrafia się, iż piorun uderzając w żelazo przechodzi aż do ziemi, zobaczylibyśmy, iż prawie zawsze mocy magnetycznej onemuż udziela, zwłaszcza wtedy, kiedy go gwałtownie rozpala. Po między wieloma w téj mierze obserwacyami uczynionemi, doświadczył tego HERBERT * w Roku 1770. na drócie żelaznym uderzonym od piorunu, na którym nie tylko własność przyciągania żelaza taká, iaká zwyczajnie stali magnetycznej służy okazała się, ale nawet spostrzegł, iż koniec ten przez którego materią piorunową weszła, był południowy, drugi zaś z którego wyszła północny. Xiądz BECCARIA sławny Włoski Fizyk doświadczył tego, iż kamienie mające w sobie ochrę żelazną, od piorunu uderzone nabierają własności magnetycznej

* Theoriae Phaenomenorum Electricorum Vinde bonæ 1778. Pag. 220.

wę, uczynił także podobnie obserwacyę i na ceglach, które gdy zostały piorunem rzone, nie tylko iż miały moc magnetyczną, ale nawet i dyrekcyę ku biegunom ziemi. Co się tyczy odmiannych dyrekcyi igieł magnetycznych tkniętych od materii piorunowej, czytać można w opisanu Kapitana WADDELL, które dał o skutkach piorunu wywartych na jego okręt, pomiędzy którymi kładzie i to, iż kompas w okręcie utracił własną swoją dyrekcyę, to jest: koniec wskazujący północ, odmienną swoją dyrekcyę na południe, ten zaś który był na południe, po uderzeniu piorunu obrócił się na północ. Te tak dziwne skutki piorunowej materii nie się wcale nie różnią od materii elektrycznej. Widzieliśmy bowiem wyżej, iż przepuściwszy przez igłę stalową lub drót, iskrę elektryczną, z baterii elektrycznej znacznej wielkości tak, iżby rozpalone być mogły, nabiorą wszystkich własności magnetycznych, i na wodzie położone okażą swoją dyrekcyę tak, iż koniec przez którego wpadła iskra, będzie południowym, ten zaś z którego wynidzie, będzie północnym. Dyrekcyę także igieł magnetycznych iak za pomocą iskry machin naszych elektrycznych odmienną być może; podobnie tłumacząc Teoryę EPINUSA okazaliśmy że takowe działania Elektryczności wspólne z magnesem i wspólne z materią piorunową, nie skądinąd pochodzą, iak

iak tylko przez nadanie ruchu magnetyzmu i przeniesienie tegoż z jednego końca żelaza w drugi.

Iskra piorunowa różnie, tak nie regularnie i nie prosto okazuje się jak i iskra elektryczna w pewnych przypadkach.

W czasie wypadającego piorunu widzieć nam się zawsze wprzód daie jasne błysnięcie, które nic innego nie jest jak tylko tenże sam piorun wypadający z jednego miejsca w drugie, o czem niżej. Ta piorunowa iskra nigdy prawie nie okazuje się nam tak, ażeby prosto przechodziła, lecz zawsze różne nie regularności i xygzagi czyni. Toż samo na wypadającej iskrze elektrycznej widzieć nam się daie, kiedy ją wydobywamy w pewnej odległości z ciała nieregularną figurę mającego ciałem także nie regularnym, albo kiedy przechodzi przez miejsca takowe, w których i najlepsze konduktory nie prosto, lecz w rozmaitem położeniu są umieszczone tak, iako się prawie zawsze w powietrzu przytrafia, w którym dla różnych ciał nie elektrycznych w różny sposób umieszczonych, gdy materya piorunowa chce poyść za najlepszymi konduktorami, ślady przechodu swojego takie nam widzieć daie, w jakim się położeniu też konduktory znajdują.

Poderżnięcie piorunu daie się czuć zapach siarki również taki

Zapach siarki czuć się dający w ciałach od piorunu razonych był podobno także jedną z przyczyn dawniejszych Fizyków mniemania, iż pioruny biorą początek od materyi siarczystych, iakoż w samej rzeczy zapach ten tak jest mo-

mocny i przenikający, iż ciała żyjące nim rażone, bardzo długo zapach ten w sobie zatrzymują; i nie mając innych znaków to ciało piętnujących i stanowiących szczególną naturę jego, ledwieby nie przyszło na to, iżby materyą piorunową uważać można iako składem znacznej mnogości cząstek siarczystych i gdyby materya elektryczna w naszych machinach zebrana i w jskrach wydobyta nie uwolniła nas, iako z wielu innych tak i z tej także trudności. Wiemy bowiem z doświadczenia, że tej tak szczególny materyi nie inny jest zapach tylko siarka, i czyli to iakośmy wyżej powiedzieli, przy tarcu bani, czyli wbiwszy w konduktora ciało kończyste, iaká jest igła, lub inne nie elektryczne, w pierwszym przypadku z daleka od bani którą trzymamy, w drugim także zdaleka na przeciwko stojąc, czuć się zawsze daie zapach przenikającej siarki; zwierzęta nawet zabite za pomocą iskry elektrycznej wydobyte z butelek Leydeyskich, zapach zostawiają siarki i żadnej w tej mierze nie czynią różnicy od zabitych materyą piorunową, procz, iż w pierwszym przypadku słabszy, a w drugim mocniejszy czuiemy zapach.

Topienie metali piorunów tak jest właściwe, iż gdy materya ich składająca w takię uderza na niewielości, iakię miąższość tychże różną potrzebuie do stopienia ich, nigdy nie chybią ażeby albo po części, albo zupełnie stopione, a czę-

iaki wydaie materya elektryczna.

Pioruny topią metale również tak iak materya elektryczna.

częstokroć w proch obrócone lub zwi-
tryfikowane nie znaydowały się podług
mniejszy lub większy ilości materyi
piorunowey, większy lub mniejszy
miąższości metallów i różności ich gatu-
ków. Przykłady tego iako często przy-
trafiające się, a zaczęm każdego przeko-
nywające nie potrzebują ażeby tu przy-
wiedzione były: widzimy bowiem czę-
stokroć, iż na spadające wież kościołów
krzyże pioruny albo po części albo ię zu-
pełnie topią, na drzewie wyłatané de-
koracye, gdy materya piorunowá prze-
chodzi przez te wyłocenia, topi ię, drze-
wu nic nie szkodząc; pieniądze i inne
tym podobne metalle, kiedy od pioru-
nu rażone bywają, nie raz doświadczé-
nie pokazało, iż zupełnie lub po czę-
ści stopione bywały i t. d. Elektryczność
za pomocą naszych machin wydobyta, też
samé zwykła czynić skutki w proporcyi
natężenia swojego: topi cienkie dróty,
blaszki metalowe cienko wybite, iakośmy
wyżej widzieli, i topiłaby bez wątpie-
nia daleko grubsze kawałki, gdybyśmy
iá bardziey natężyć mogli.

Kiedy materya piorunowá wypadają-
cá z chmury lub dążąc do chmury przez
masę części zwierzęcych obiera sobie
drogę do ziemi, albo przeszywając wprzód
inne ciała, opuszczá ię i dla lepszości
konduktora, którego w zwierzętach znay-
duje swoię moc na nie wywierá; natę-
czas zawsze, ieżeli nie ze wszystkiem,
śmier-

Zabijanie
lub osle-
pienie
zwierząt
równie tak
jest właści-
wé pioru-
nóm iak i
Elektry-
czności.

śmiertelné to zapewne nie którym czę-
ściom ciała zwierzęcego szkodliwe oka-
zuia, się skutki.

Przykłady tego nie tylko na zwie-
rzętach, ale i na człowieku iak często zdá-
rzaia się, każdorocznie nás prawie o tém
przekonywá doświadczenie. Widzimy bo-
wiem, iż zwierzęta lub człowiek rażony
od piorunu, rzadko kiedy unikaia śmier-
ci, a ieżeli ię uchodzą, to albo z u-
szkodzeniem której części ciała, a takie
jest: osłepienie i inne, które ieżeli nie
ma mieysca, zawsze to przypisać potrze-
ba szczupłości materyi piorunowey, má-
iącý albo więcéy kanałów dostania
się do ziemi lub innéy okoliczności
podobnéy broniącý na tén czas czło-
wieka od zupełnego wywarciá swéy mocy.
Elektryczności skutki wcale takżé w téj
mierze nie się od piorunów nie różnią.
Widzieliśmy bowiem, iż zabijanie zwie-
rząt różnego rodzaju tak się podobnież
momentalnie za pomocą machin naszych
elektrycznych dział może, iako gdy pio-
run moc swoię na nie wywierá, osle-
piania zwierząt pokazaliśmy doświadcze-
nie P. PRIESTLEIA, FRANKLIN po-
dobneż uczynił na gołębiu, na którego
głowę z szkieł wzmacniających wypuści-
wszy gwałtowną iskrę, rozumiał iż był
zabity, lecz po niejakim czasie pokazało
się, iż tylko osłepiony został. Zwierzę-
ta iako są jedné nad drugie mocniejsze,
tak też niektóre dla odebrania takowego
sku-

skutku słabszy, inne bardziey nateżony potrzebiu Elektryczności: i nie zbyt nateżona iskra elektryczna nie im częstokroć nie szkodzi równietak, iak i w piorunach upatrywać można.

Ciała nie elektryczne, kończące maia własność zdaleka przyciągania i udzielania Elektryczności.

Nim nakoniec okażemy nayistotniejszy przekonywanie się Fizyków o iedności materii piorunowej z materią elektryczną, wiedzieć nam wprzód potrzeba własność ciał kończących, którą najpierw odkrył FRANKLIN, i przez którą najpierwszy przyszedł do przedsięwzięcia równie śmiałego iak i nadzwyczajnego ściągania z chmur materii piorunowej, i tę analizowania. Dostrzegł naprzód, iż ciała nie elektryczne, gdy są kończyste, odbieraią od ciał naelektryzowanych w znaczniejszy odległości materią elektryczną, niż te, które są gładkie: i im bardziey są kończyste, tém się też znaczniejszy okazuje skutek. Gdy zaś ciała takowe same będą naelektryzowane, utracą natychmiast materią elektryczną. Maia więc ciała kończące własność nie tylko z daleka przyciągania i odbierania Elektryczności, ale nawet i udzielania iey, jeżeli same będą naelektryzowane. Następujące doświadczenia o tych prawdach przekonaia nas. Jeżeli do naelektryzowanego czyli dodatnie czyli odjemnie konduktora na 10. lub 12. calów zbliżymy igłę lub innę ostro zakończoną nie elektryczne ciało, w momencie tym, kiedy koniec ostry wykierujemy naprzeciwko

ciwko konduktora, Elektryczność odietą mu zostanie i tak trzymana igła, nigdy mu się naelektryzować nie pozwoli: jeżeli zaś drugą stroną, gdzie tak kończysta nie jest, obróconą będzie i w tężę samey iak pierwey odległości utrzymywana, w ten czas albo żadnego nie uczyni skutku, albo jeżeli chcemy ażeby Elektryczność wyciągnęta, zbliżyć ią musimy na ieden blisko cal do samego konduktora. Doświadczenie to czynione w jzbie ciemney na samym końcu igły światło nam okazuje, które podług odmiennego stanu Elektryczności odienne się też postrzegać daie: jeżeli bowiem konduktor naelektryzowany będzie dodatnie, ciało kończyste odbieraiąc mu materią Elektryczności na ostrzu swoim okaze punkt światła słaby: jeżeli zaś konduktor był w stanie Elektryczności odjemney, natenczas udzielaiąc mu z jnnych ciał, z którymi się łączy materią Elektryczności, na końcu swoim okaze światło iasne i promieniste. Jeżeli zaś igła ta lub inne ciało kończyste, zamiast trzymania iey z daleka od konduktora utwierdzone w nim były w naydalszym od bani końcu, i razem z nim elektryzowane albo dodatnie albo odjemnie, podobnież żadnego w nim nie upatrzymy znaku Elektryczności, procz, iż w elektryzowaniu dodatniem zobaczymy na ostrzu igły światło iasne i promieniste, w odjemnym zaś stanie konduktora światło słabe.

dziwszy linią z *a*, do *F* i drugą z *e*, do *G*, iż część atmosfery elektrycznej zawartej w miejscu *F, a, e, G*, ma za podstawę linią *a, e*, toż samo część atmosfery znajdujący się w miejscu *H, a, b, I*, ma za podstawę linią *a, b*; równie także część w *K, b, c, L*, ma za podstawę *b, c*, podobnież i z drugiej strony Figury. Chcąc więc teraz przyciągnąć atmosferę tą jakim ciałem gładkiem i nie kończącym, jeżeli go zbliżymy do środka *a, b*, potrzeba go będzie bardzo blisko przysuwać, nim moc pociągacza tego zwycięży siłę powierzchni utrzymujący swojej atmosferę; lecz znajduje się mała jej cząstka w *I, b, K*, która ma mniejszą powierzchnią do utrzymania się niż części poblizsze, kiedy z drugiej strony wzajemnie znajduje się odpychanie pomiędzy ich własnymi częściami; zaczęć można ją odciągnąć daleko łatwiejszym sposobem i z znaczniejszej odległości. W miejscu *F, a, H*, znajduje się większa jeszcze część atmosfery elektrycznej, która ma jeszcze mniejszą powierzchnią na której się wspiera, czyli do której jest przyciągana, i dla tego jeszcze łatwiej odciągnąć ją być może. Lecz największą łatwość znajduje się pomiędzy *L, c, M*, gdzie ilość jej jest najsilniejsza, a powierzchnią przyciągającą i utrzymującą najmniejszą. Kiedy więc uymieśmy w kątach jakową część atmosfery elektrycznej, inną z dalszych części posuwać się na jej miej-

miejsce, z przyczyny płynności naturalnej i odpychania wzajemnego, o którym się wyżej powiedziało. J tym sposobem atmosfera dopóty nie przestaje do kąta płynąć, póki jej się tylko cokolwiek znajduje. Ostateczne części atmosfery na tych kątach znajdują się podobnież także w najsilniejszej odległości od ciała naelektryzowanego, iako widzieć można na figurze, koniec atmosfery kąta *c*, jest daleko bardziej oddalony od *c*, niż inną jaką część atmosfery na liniach *c, b*, albo *b, a*, pominawszy nawet odległość, którą z natury figury wypada, uważać nadto można: iż dla bardzo małej w takowych miejscach atrakcyi, cząstki atmosfery elektrycznej rozszerzać się jeszcze powinny do znaczniejszej odległości dla wzajemnego odpychania. Te początki ustanowiwszy wnosić się powinno, iż ciała naelektryzowane udzielały swojej atmosfery ciałom nie elektrycznym z większą łatwością i z znaczniejszej odległości z kątów i z rogów, a niżeli z gładkich płaskich powierzchni: kończystości te udzielały nawet swojej atmosfery i samemu powietrzu, chociaż nie mają innego ciała nie elektrycznego zbliżonego do siebie, któreby im odbierało; lecz powietrze chociaż jest z natury elektryczne, ma atoli zawsze mniej lub więcej w sobie cząstek wodnistych, i innych nie elektrycznych przymieszanych do siebie, które przyciągają i odbierają Elektryczność. Co się zaś tyczy

powtórnego skutku ciał kończystych to jest: odbierania z ciał naelektryzowanych materii elektrycznej, tego następującą przyczynę FRANKLIN naznacza, że wyciągając z konduktora naelektryzowanego materią elektryczną, czyli to za pomocą największego ciała, czy samę tylko ręki odbieramy ją zawsze z jedną i równą siłą, która jest nie proporcjonalna ani najmniejszą ani największą massie ciała tego, którego na ten koniec używamy. Człowiek bowiem czyli to on sam odbiera Elektryczność, czyli też za pomocą iakiegokolwiek innego małego lub wielkiego ciała złączony jest zawsze z powszechną ciał nie elektrycznych massą, gdy nie jest odosobniony, i siła, którą wydobywa jest zawsze jedna: ta bowiem zależy na różnej proporcji Elektryczności w ciele naelektryzowanym i tej powszechnej massy. Lecz siła, którą ciało naelektryzowane utrzymuje swoją atmosferę elektryczną, przez przyciąganie jest proporcjonalna powierzchni na której się iey cząstki utrzymują n. p. cztery stopy kwadratowe tej powierzchni utrzymują swoją atmosferę z siłą cztery razy większą, a jeżeli jest jedna tylko stopa kwadratowa. A iako do wyrwania pęku na raz włosów siła n. p. iak 1. nie wystarcza, dostateczną jest do całkowitego wyrwania, w szczególności po iednemu biorąc, tymże samym sposobem

ciało

ciało nie kończyste zbliżone do ciała naelektryzowanego, nie może razem wszystkich cząstek Elektryczności odciągnąć, ale ciało kończyste chociaż nie mające większej siły od pierwszego bez przestanku odbiera bardzo łatwo cząstkę po cząstce. Tłumaczenie to FRANKLINA o skutkach ciał kończystych, lubo iak widzimy bardzo wiele má trudności, zawsze mu atoli potomność wdzięczność zapisywać będzie z użytków dla społeczności, które w nich najpierwszy odkrył iako niżej widzieć będziemy.

Porównyując skutki piorunów z skutkami Elektryczności pokazaliśmy wyżej, iż te są iednakowe, a zatem od iednej przyczyny pochodzące i nie różniące się pierwsze od drugich iak tylko samą wielkością. Dla pokazania zaś sposobem iak náydokładniejszym iedności materii piorunowej z materią elektryczną użył FRANKLIN sposobu równie dowcipnego iak i nadzwyczajnego ściągania z chmur materii piorunowej i doświadczenia iey za pomocą latawca elektrycznego wyniesionego na powietrze w czasie nadeszłym na atmosferę piorunowych chmur. Do tego latawca był przytwierdzony kończysty drót, za pomocą którego ściągął materią piorunową. Materią tą schodziła przez sznur konopny do klucza na końcu przywiązanego. Część którą trzymał w ręce była odosobnioną za pomocą iedwabiu, ażeby, iezeliby mate-

Przyciąganie z chmur materii piorunowej za pomocą ciał kończystych.

materyą piorunową była materyą elektryczną, zgromadzoną i utrzymaną została. Postrzegł, iż sznur konopny przepuszczał Elektryczność w ten czas nawet, kiedy był suchy, lecz daleko lepiej kiedy był umoczony, tak dalece: iż iskry obficie wypadały z klucza, skoro tylko zbliżono do niego rękę; z tego klucza wypadające iskrami elektryzował butelki Leydeyskie, zapalał niemi spiritus i wszystkie inne zgola czynił elektryczne doświadczenia, które się czynić zwykły za pomocą naszych elektrycznych machin. Po odebranym takowym skutku przekonał się oczwiscie i przekonał wszystkich zgola, którzyby mogli iakowé mieć jeszcze powatpiwanie, iż materyą piorunową nic innego nie jest, iak tylko materyą elektryczną w nieporównanie większą daleko obfitości w chmurach, niż w naszych machinach zebraną.

Jako zaś wszystkie okoliczności, które mają iakowy zwiasek z wynalazkiem tak wielkiego wagi iaki jest ten, nie mogą nie sprawić żywego w każdym ukontentowania, umyśliłem tu przywieść niektóre szczególności w tej mierze PRAESTLEIOWI komunikowane. Ogłosiwszy FRANKLIN swój sposób, którymby utwierdzić można jego mniemania względem podobieństwa materyi piorunowej z materyą elektryczną, czekał pokiby nie wystawiono wieży w Filadelfii dla wykonania swego zamysłu; lecz nie dowierzając sobie

na ten

na ten czas, iżby pręt żelazny kończysty mógł zamiarzonego dósć celu, przyszło mu na myśl, iż za pomocą latawca będzie mógł łatwiej i pewniej do chmur piorunowych dósć, a niżeli przez wystawioną wieżę. Zrobiwszy zatem tego latawca z chustki iedwabnej i przywiązawszy ją do dwóch prętów drewnianych na krzyż złożonych, z nąpiewszyć zaraz korzystał okaży, która mu się podała, gdy zobaczywszy chmury grożące piorunami, zaraz się w pole udał, i obrót sobie przyiązne miejsce do jego zamysłów. Lecz obawiając się wyszydzenia, które pospolicie doświadczenia nieskutkuiące w materyach nauk przynoszą dla tych, którzy je czynią, dla tego w tej mierze nikomu nic nie powiedziałwszy wziął tylko swego Syna do pomocy w podnoszeniu latawca. Latawiec będąc puszczonej, przez znaczny przeciąg czasu zostawał w powietrzu nie dając żadnego znaku Elektryczności. Przeszła nawet nad nim chmura, którą chociaż zdawała się wiele obiecywać, żadnego atoli nie wydała skutku. Nareszcie, gdy już powatpiwać zaczynał o zamiarzonem swym celu, spostrzegł kilka oddzielonych nitek od sznura konopnego, które się oddalały i odpychały wzajemnie, właśnie tak, iak gdyby na konduktorze machiny elektrycznej zawieszone były, uderzony takowym pomyslnym znakiem, zbliżył natychmiast rękę do klucza,

cza, lecz niechay tu każdy sady iakie czuł ukonténtowanie w tym momencie, kiedy zobaczył iskrę wypadającą, po której wiele innych pokazało się, takdalece: iż żądny mu już więcej nie zostawało wątpliwości: i kiedy deszcz zmoczył sznurek, na którym trzymany był latawiec, na ten czas bardzo obficie iskry elektryczne widzieć się dały. Doświadczenie to nayıpięwey uczynione było w Roku 1752, w miesiąc po uczynioném od Fizyków Francuzkich podług iego Teoryi, wprzód atoli niż się otém mógł dowiedzieć. Prócz tego latawca, wystawił potém FRANKLIN pręt żelazny odosobniony dla ściągania z chmur Elektryczności do swęgo domu: i ażeby mógł czynić doświadczenia swoje tylé razy, ilé razy znaydować się będzie wielość znaczna Elektryczności w atmosferze, przydał do tego apparatu dwa dzwonki, które go ostrzegały zawsze przezswoie brzmienie, kiedy pręt był naelektryzowany. Tym sposobém będąc w stanie przyciągania materyi piorunowęy do swoiego domu dla czynienia doświadczeń podług woli swojej, i przekonawszy się, iż ta téż samęy natury była, iaká jest Elektryczność, miał ieszcze chęć dowiedzenia się w jakimby stanie zostawała, toiest: czy dodatnią czyli odięmną, rozumiął naprzód, iż była dodatnią, na co zrobił dowcipną bardzo Teoryą, lecz czyniąc w téy myśli doświadczenie

czenie 12. Kwietnia 1753. pokazało się, iż była odięmną. Dostrzegłszy zatem iż chmury odięmnę Elektryczności dawały znaki w ośmiu następnych zdarzonych okazyach, wniósł, iż wszystkie zawsze tym sposobém elektryzowane były. Lecz wkrótce potém spostrzegł, iż się bardzo z takowém pośpieszył wnioskowaniem, gdyż 6. Czerwca napadł na chmurę, która znaki dodatnięy Elektryczności okazywała, a zaczęł poprawić swojej pierwszëy Teoryi i wydał inną. Teorye té piorunów niżëy okazywane zostaną. Dostrzegł prócz tego, iż chmury różne w różnym stanie zostaią co do Elektryczności odmieniając się z dodatnięy na odięmną lub przeciwnie. Doświadczył podobnież razu iednego, iż powietrze w czasie spadaiącego śniegu mocné Elektryczności okazywało znaki, chociaż żadnych piorunów nie było. Lecz nayıwiększy pożytek, który FRANKLIN wyciągnął z swoiego wynalazku względem iedności materyi elektrycznéy z materya piorunową jest zachowanie budowli od piorunów, rzecz nieskończenie wielkięy wagi w wszystkich częściach świata, lecz szczególnięy w niektórych kraiach Ameryki północnéy, gdzie pioruny są nieporównanie częstsze i skutki ich straszniejszye dla suchości powietrza; sposób ten tak szacowny uchronienia się niebezpieczeństwa piorun-

Pierwszą
Teorią
FRANKLI-
NA o for-
mowaniu
się materii
elektry-
cznej z wo-
dy mor-
skiej.

nowych skutków okaże się niżey z jnnymi do tego przyłączonemi.

Kiedy już nic nie zostało FRANKLINOWI, coby mu iakowé powątpiewanie sprawić mogło względem iedności skutków piorunowych z skutkami Elektryczności, i kiedy już przyszedł do tego stopnia swoich wynalazków, iż przez ściąganie materii piorunowey z chmur zapewnił się wszystkiemi doświadczeniami, iakośmy wyżej widzieli, o bytności w piorunach materii elektrycznej, nie więcéy już nie brakowało, tylko początek tychże naznaczyć i sposób, którego natura używá do tego działania, okazać dla takowego wszystkich piorunowych skutków wytłumaczenia, iakie prawa téy materii pozwalają. Na tén więc koniec, zrobił náypierwéy Teorią następującą.

Naprzód. Ciała nie elektryczne, kiedy są naelektryzowane, dopóty utrzymują tęż materią, poki do nich inné nie elektryczne zbliżone nie będą, iako mającé mniej od pierwszych Elektryczności, która z trzaskiem wpadając równo się wszędzie podziela.

Powtóré. Woda będąc konduktorem materii elektrycznej przyciąga ją, i té dwa elementa razém się z sobą utrzymywać mogą.

Potrzecie. Powietrze jest ciałem z natury elektrycznem, na tén czas kiedy jest suche nie odbiera zatem ani nie udziela materii

terii elektrycznej, gdyż inaczej żadné ciało otoczone powietrzem nie mogłoby byđz naelektryzowane ani dodatnie ani odiemnie: będąc bowiem naelektryzowane dodatnie, powietrze odbierałoby tén naddatek, gdyby zaś było naelektryzowane odiemnie, powietrzeby dostarczało niedostatkowi temu.

Poczwárté. Jeżeli woda naelektryzowana będzie, i wyziéwy z niéy wychodzące równie także naelektryzowane będą, a unosząc się w powietrzu w kształcie chmury utrzymywać będą wielość tę sobie nadaną Elektryczności dopóty, poki nie napadną na inné chmury lub iakowé inne ciała, któreby w tym stopniu Elektryczności nie miały, a na tén czas udzielą im połowę swoięy, iako się wyżej powiedziało.

Popiqté. Każdą czastkę ciała naelektryzowanego odpychana jest od drugiey podobnież naelektryzowanej; i dla tegoć to woda iednym sznurkiem z fontanny wytryskuiącą, skoro tylko naelektryzowana będzie, natychmiast się rozdzieli na innych wiele: każdá bowiem kropla usiłuje oddalić się od drugiey, lecz iak tylko materią elektryczną będzie im odietá, zbliżą się i złączą się wzajemnie.

Poszósté. Woda naelektryzowana równie iak i ta, która jest zagrzana od ognia náyobficiey paruje: atrakcyá bowiem pomiędzy iéy czastkami jest znacznie osłabioná przez moc przeciwną repulsyi materii

teryi elektryczney, jeżeli którą z nich odzieli się jakimkolwiek sposobem od całej masy, natychmiast będzie odpychana i tym sposobem uleci na powietrze.

Tábl. III.
Fig. 23.

Posiódme. Jeżeli się zdarzy, iż cząstki w położeniu zostają takim, w jakim jest A, B, to daleko łatwiej odłączone będą bydź mogły niż C, D: każda bowiem z pierwszych nie dotyka się tylko trzech innych cząstek zamiast iż C, i D, dotykają się innych podziwień. Kiedy więc powierzchnia wody najmniejszego doświadcza poruszenia, cząstki będą bezprzestannie przyprowadzone do stanu A, B.

Podsmé. Tarcie pomiędzy ciałem nie elektrycznem i ciałem z natury elektrycznem daje materią elektryczną nie przez utworzenie iey, lecz tylko przez zgromadzenie: ta albowiem jest równie wszędzie rozlaną w naszych murach, pomieszkaniach, zgoła w całej naturze. Bania sklanna obracająca się i tartą o poduszkę wydobywa Elektryczność z poduszki, której się z postumentu maszyny nagrażdza, a postumentowi z podłogi, na której stoi. Przeciąć tylko komunikacją za pomocą grubego szkła lub innego z natury elektrycznego ciała pod poduszkę położonego, Elektryczność zgienie; gdyż już więcej zbierana i zgromadzona nie będzie bydź mogła.

Podziwiałté. Ocean składa się z wody ciała nie elektrycznego i soli, która jest z natury ciałem elektrycznem.

Po.

Podziesiąté. Kiedy więc znayduie się tarcie pomiędzy cząstkami na powierzchni jego, materią elektryczną jest zgromadzona z części niższych i na ten czas oczywiście w nocy widziana bydź może, już to na tyle okrętów, już w biegu tychże przerzynaających wodę; toż za każdym uderzeniem wiosła, w pieniących się walach i częściach wody od wiatru podniesionych. W czasie nawalności całej morze zdaie się bydź ogniste, cząstki zatem oddzielone od wody, będąc wtedy od naelektryzowanej odpychane powierzchnią, zabierają z sobą bezprzestannie Elektryczność w tej mierze, w jakiej jest zgromadzona, podnoszą się w górę i robią chmury, które będąc mocno naelektryzowane, dopóty tę materią utrzymują, dopóki sposobności udzielenia iey iakiemuś ciału nie znaydą.

Poiedenásté. Jak ciepło tak też równie i materią Elektryczności nadaie mocy odpychania cząstkóm wody, i niszczy wzajemną ich atrakcyą, a z tej przyczyny nie tylko ciepło, lecz i materią elektryczną ułatwia podnoszenie się wyziwów.

Podwunásté. Cząstki powietrza obciążone byłyby bardziey do siebie zbliżone dla wzajemney cząstek wody atrakcyi, gdyby już to ciepło, już materią elektryczną nie zmniejszała ich repulsyi.

Potrzyńásté. Jeżeli powietrze tym sposobem obciążone zgęszczone będzie dla przeciwnych wiatrów, albo wpędzone

na

na gory i t. d. albo zgęszczone dla utraty ciepła, które pomagało do iego rozszerzenia, powietrze z swoją wodą opadnie na dół w postaci rosy; albo jeżeli cząstki wody unoszące się w powietrzu łączą się wzajemnie z sobą i łączone uformują kroplę, to będzie przyczyną deszczu.

Pocztérnasté. Słońce zdaie się być źródłem dostarczającym ciepła wyziwóm wszystkim podnoszącym się tak z ładu iako i morza.

Popietnasté. Wyziwy łączone z materią elektryczną i ciepłem, wyżey ulatują niż té, które tylko są łączone z ciepłem; wyniesionym bowiem nad ziemię w część atmosfery zimną, chociaż im ta uymnie ciepła, nie zmniejszy iednakże wielości materii elektryczney.

Poszesnasté. Skąd następuje, iż chmury uformowane z wyziwów powstających z wód słodkich lądowych, roślin ziemi bagnistey i t. d. opuszczają swoje wody i pręcey i łatwiey nie mając iak tylko bardzo szczupłą część materii elektryczney odpychając i w oddalaniu utrzymując iey cząstki, tak dalece: iż nąznacznieyszą część wody lądowej jest przy własney swojej mocy zostawioną, i spada na powrót na ziemię, iako istotnie potrzebującą wilgoci, której ogolone nie równieby dla niey szkodliwsze było, niż dla wód morskich.

Po-

Posiedmnasté. Lecz chmury uformowane z wyziwów wód morskich na powietrze wyniesionych zachowując przy sobie tak ciepło iako téż i część wielką materii elektryczney, bardzo mocno swoje wody utrzymują, wynosząc ie do znaczney wysokości, a będąc wiatrami poruszone z pośrzedka ogromnego Oceanu w pośrzedk nąrozleglejszego ładu zapędzone być mogą.

Poosmnasté. Zaczem jeżeli té chmury przez wiatry pędzone będą ku góróm; góry té iako mające mniéj Elektryczności przyciągną ie, i w dotknięciu samém odbierają im téż materią: a iako także są i zimnieysze, odbierają im podobnież ciepło; skąd wypada, iż cząstki cisną górę i cisną wzajemnie samé siebie. Jeżeli powietrze nie bardzo obciążone było, chmura opuszcza swoje wody w postaci rosy na wierzchołku i po bokach góry, formuje zrzodła, które sącąc się w niziny i doliny małemi strumyczkami przez łączenie się wzajemne robią rzeki. Jeżeli zaś iest bardzo obciążone, materią elektryczną wypadając raptém z całej chmury i opuszczając ją, sprawia błyskawicę i gwałtowną detonnacyą. Cząstki utraciwszy materią Elektryczności, łączą się natychmiast wzajemnie z sobą i opadają w kształcie natężoney nawałnicy.

Podziwniepnasté. Kiedy tak wierzchołek gór przytrzymuje chmury odbierają materią elektryczną chmurze pierwszey, chmura

na-

następującą gdy się zbliży do pierwszcy ogołoconey z Elektryczności, udziela iey znowu swoiey i opuszcza wodę równie iak i pierwszą. Pierwszą oddając na nowo tę materią sobie udzieloną, trzecią znowu nadchodząc i innę podobnie następując, działała takimże samym sposobem tak daleko, ile się tylko rozciągać mogą, co może na dziesięć i na sto mil rozległości zabierać miejsca.

Podwudziesté. Stąd to pochodzą potopy deszczowe, pioruny i błyskawice bezprzestanne na stronie wschodniéy gór *Andów*, które ciągnąć się z północy na południe i podnosząc się do znaczney wysokości zatrzymują wszystkie chmury ku nim przyprowadzone od wiatrów iednostaynych z Oceanu Atlantyckiego, i są przyczyną opadku ich wód rozległé potem formujących rzeki, iaką iest Amazonów de la Plata Oroonke odnosząc ié do tego samego morza użyłszy wprzód znaczną bardzo część kraiu.

Podwudziesté pierwsze. Chociażby zaś były miejsca nie górzyste i wszędzie równé tak, iżby się nie nie znaydowało, coby odbierało chmuróm Elektryczność; są iednak ieszcze inné szrodki, dla których chmury opuszczać muszą swé wody. Gdyż jeżeli chmura naelektryzowana morską napotkà w powietrzu chmurę ladową, a zatem nie mającą żadney Elektryczności, pierwszą swéy materii udzieli drugiey, i tym sposobem obydwie przy-

mu-

muszone będą natychmiast swé wody opuścić.

Podwudziesté drugie. Cząstki naelektryzowane chmury pierwszcy utraciwszy Elektryczność, która ié przez moc sobie właściwą repulsi oddalała, zbliżają się do siebie i skupią wzajemnie; cząstki drugiey odbierając skupiać się podobnie muszą, a zatem w pierwszym i drugim razie mają łatwość złączenia się w krople.

Wzruszenie i uderzenie nadané powietrzu przykładà się także znacznie do strącenia wody nie tylko z tych dwóch chmur, ale nawet i z jonych poblizszych. Stąd to pochodzą te nagłe deszcze spadające zaraz po uderzeniu piorunów i błyskawic.

Podwudziesté trzecie. Dla okazania tego łatwém doświadczeniem wziąć dwa koła z tektury wystrzyżone, dwa cale dyamentu mające, z szrodka i obwodu każdego zawiesić na iedwabiu długim na calów 18. siedm kulek małych drewnianych iednakowéy wielkości. Kulki tak zawieszone formować będą biorąc ié razém po trzy, trójkąty równoboczne, iedna z nich w samym szrodku a sześć w równéy odległości od tamtéy, i wzaiem od siebie, w takim stanie reprezentują cząstkipoietrza. Zanurzone potem w wodzie i wyjęte z niey, wystawiać nam będą powietrze wilgocią obciążone. Naelektryzowawszy zaś wszystkie siedm, zobaczymy, iż

L iedna

iedna drugą odpychać będzie do daleko znaczniejszy odległości rozszerzając trójkąty. Gdyby zaś ta woda utrzymywana na siedmiu kulkach złączyła się wzajemnie, uformowałaby jedną lub więcej kropel tej ciężkości, iżby zerwała z kulkami związek, i na dół opadła. Niechże więc dwa koła z kulkami reprezentującą dwie chmury, jedną morską naelektryzowaną, a drugą lądową. Jeżeli te złączone zostaną, przyciągać się wzajemnie kulki będą, a tak zobaczymy, iż oddalone, zbliżą się wzajemnie do siebie. Pierwszą bowiem kulka naelektryzowaną zbliżoną do drugiej nie naelektryzowanej, łączy się z nią dla atrakcyi, i udzieliwszy jej Elektryczności rozchodzą się wzajemnie i każda z nich bieży do drugiej kulki swojego koła, iedna dla udzielania, drugą zaś dla odebrania Elektryczności. Skutek ten w obu kołach widzieć się daie z taką szypkością, iż prawie iest momentalny, w wzajemnym uderzaniu trzęsą się i opuszczają w kroplach wodę, która deszcz reprezentuje.

Podwudziestę czwartę. Zaczem chociaż chmury morskie i lądowe zostają w tak znacznej odległości, iż błyskawic wydać nie mogą, będą atoli do siebie wzajemnie przyciągane aż do odległości na ten koniec potrzebnej, gdyż punkt atrakcyi elektrycznej iest dalszy od punktu odległości tej, w której ciała wydają iskry.

Po-

O Elektryczności Atmosfery.

Podwudziestę piątę. Kiedy znacznej rozległości chmura morską napotkają znaczną wielość chmur lądowych, błyskawice elektryczne z wszystkich stron widzieć się dadzą; a iako chmury są tu i owdzie miotane i mieszane od wiatrów, albo zbliżane do siebie przez moc atrakcyi elektrycznej, tak też nie przestają zawsze dawać i odbierać błyskawicę za błyskawicą dopóty, poki materya Elektryczności równie we wszystkich rozlaną nie będzie.

Podwudziestę szóstę. Kiedy konduktor przy machinie elektrycznej nie ma sobie udzielonej tylko trochę Elektryczności, potrzeba przysunąć bardzo blisko rękę dla wydobyć z niego iskry, lecz udzieliwszy mu więcej Elektryczności, zobaczymy, iż wyda iskrę w znaczniejszy odległości. Dwa konduktory złączone z sobą i równie tak mocno iak pierwszy naelektryzowane, wydadzą iskrę w daleko znaczniejszy ieszcze odległości. Lecz jeżeli dwa konduktory naelektryzowane uderzą w odległości n. p. dwóch calów i mocny łoskot wydadzą, do iakżé niezmiernie znaczniejszy nie musi się rozciągać moc wypadania błyskawic i uderzania piorunów z chmury na kilka kroć sto tysięcy stóp rozległej i naelektryzowanej, i iaki jej nadzwyczajnie okropny huk być nie powinien!

Podwudziestę siódmę. Powszechnie to widzieć nam się daie, iż chmury w odmiennych

L₂

nych

ných znáydujące się wysokościach odmiennemi postępują drogami; co dowodzi, iż w różnych wysokościach atmosfery różne znáydują się wiatry, a stąd łatwo bardzo jest pojąć, iakim sposobem chmury przechodząc, iedne nad drugimi, mogą się wzajemnie przyciągać i tyle się zbliżać do siebie, ile potrzebuje do przeyscia odległości iskra elektryczna; podobnież także iakim sposobem chmury naelektryzowane mogą być z nad morza aż do náydalejszych lądowych miejsc przeniesione, nim będą mogły pozbyć się Elektryczności.

Podwudziesté osmę. Jeżeli kiedy znáydują się nadzwyczajnie nieznośne upały w miejscu iakiem szczególnem ziemi, dla słońca przez kilka dni dopiekającego w ten czas kiedy okolice zewsząd okryte były chmurami, powietrze niższe będąc rozrzedzone póydzie w górę, wyższe zaś iako zimniejsze i gęstsze na iego nastąpi miejsce. Chmury w takowem powietrzu spotkają się z sobą z wszech stron, właśnie w miejscu panującego gorąca: a jeżeli iedne są naelektryzowane a drugie nie, błyskawice i pioruny następują, i deszcze upadną; stąd to początek mają pioruny, które prawie zawsze po wielkich gorączkach zdarzają się, i to oziębienie powietrza nie odwołocznie po nich czuć się dające: woda bowiem i chmury iako z części wyższej powietrza tak i zimniejszy pochodzą.

Teorya ta piorunów iak jest dowie-

pną

pną tak gdyby iey niektóre czynione potém doświadczenia nie sprzeciwiały się, byłaby miała wszelką swoię wziętość. Lecz Twórca iey FRANKLIN iako ją wymyślił, tak sám dla poparcia iey czyniąc doświadczenia, spostrzegł, iż wcale przeciwné były. Rozumiał bowiem, iż początek Elektryczności dodatniéy nie skądinąd pochodzi, iak z wzajemnego tarcia cząstek soli z cząstkami wody; lecz w Roku 1750 i 1751. znáydując się blisko brzegów morskich przekonał się przez doświadczenia, iż woda morska w naczyniu szklannem mieszaną, chociaż wydawała światło, utraciła go atoli w kilku godzinach potém: z téy obserwacyi iako też i z zmieszania osobnego soli morskiey z wodą, którą podobnież ruszając w naczyniu, gdy żadnego nie okazała światła, zaczął o téy wydaney powątpiewać Teoryi i wnosić, iż światło w wodach morskich pokazujące się od innych przyczyn pochodzi.

Udał się zatem FRANKLIN do inszego rozumowania w naznaczeniu początku piorunóm, sądząc, iż wydobywania się materyi elektrycznéy i téy zbierania się, może być przyczyną powietrze ciało z natury elektryczne w czasie wiejących wiatrów trące się o drzewa, góry, budowle i t. d. iako tyleż kul szklanych malenkich o poduszki, i że wapory w tym czasie ulatujące zabierają z sobą też wydobytą materią, a formując chmury, staia się

Doświadczenia Teoryi téy nie odpowiadające.

się naelektryzowane. Lecz dla zapewnienia się gruntowniejszego, gdy w téj mierze czynił doświadczenia przez dzieć bezprzestannie wielkimi miechami na konduktora odosobnionego, który podług téj myśli powinienby się być naelektryzować odjemnie żadnego w nim nieznałazł Elektryczności znaku, a nieskuteczność doświadczenia dawała mu powtórnie poznawać niepewność naznaczonej przyczyny.

Docieczę-
nie
w chmu-
rach Ele-
ktryczno-
ści odie-
mnéy.

Wystawiwszy sobie FRANKLIN pręt metalowy kończysty do ściągania z chmur materii elektrycznej, chciał się przez doświadczenia zapewnić w jakowymby stanie Elektryczność znaydowała się w chmurach, na co w Roku 1753. 12. Kwietnia użył następującego sposobu. Kiedy mu się najlepsza do tego okazała pora, jedną butelkę Leydeyską naelektryzował przy maszynie elektrycznej, w której bania szklana obracała się, drugą zaś materią piorunową z pręta wystawionego i też ściągającego, między dwie butelki tym sposobem naelektryzowane i postawione na ciałach nie elektrycznych wpuścił kulkę korkową na iedwabiu uwiązaną, i z podziwieniem zobaczył, iż od iednej do drugiej bez przestanku biegła poty, poki równowaga Elektryczności między niemi nie stanęła. Skąd przeświadczył się, iż jedna z nich dodatnie drugą odjemnie naelektryzowaną była. Powtarzał kilka razy to doświadczenie, a po-

potem w ośmiu następnych piorunowych burzach, zawsze tenże sam otrzymał skutek, a będąc przekonany, iż w maszynie elektrycznej kula szklana wydaie Elektryczność dodatnią, wniósł, iż chmury zawsze zostają w stanie Elektryczności odjemnej.

Mimo atoli iak widzimy tylé uczynionych w téj mierze doświadczeń okazało się, iż wniosek ten był nadto ogólny, gdyż nakoniec dnia 6. Czerwca w czasie piorunów i błyskawic które od godziny 5. aż do 7. trwały po południu, spostrzegł iedną chmurę naelektryzowaną dodatnie, chociaż wiele innych okazywało, które wprzód nad prętem przechodziły znaki odjemnej Elektryczności; skąd już nie wątpliwie zapewniony został, iż chmury prawie zawsze w odjemnym znaydują się Elektryczności stanie, lubo czasem i w dodatnim bydz mogą. Ostatni atoli ten stan jest bardzo rzadki iako i sam P. KINNERSLEY tego doświadczył uwiadomiaiąc FRANKLINA o czynionych w téj mierze doświadczeniach, takdalece: iż najczęściej z ziemi do chmur wypadają pioruny, nie zaś z chmur do ziemi. Ta prawda, na doświadczeniach zasadzoną, lubo iak widzimy wcale jest zadziwiającą, skutkóm atoli piorunowym żadnej nie przynosi odmiany: każdy bowiem w doświadczeniach Elektryczności biegły, łatwo zrozumieć może, iż czyli

czyli to z ziemi do chmur, czyli z chmur do ziemi uderzają pioruny, skutki wywarłe na ciała zawsze będą też same, ta sama detonnacya, takie samo błysniecie między chmurami i górami i t. d. takie samo rozdarcie drzew, pustoszenie murów, budowli i t. d. które materya elektryczna na swęy przeszkodzie znayduie, takie samo uderzenie i smutne skutki dla ciał zwierzęcych, zgoła, iż czyli to Elektryczność dodatnia, czyli odjemna w chmurach przeszywając ciała bądź z góry na dół, bądź z dołu do góry, iednakowé uczyni w nich skutki, i konduktory ułatwiające przechód materyi elektryczney i broniące budowle iako niżey obszernie mówić będziemy od gwałtowności piorunów na domach, okrętach i innych miejscach postawione iednakową nam uczynią przysługę. Gdyż wiemy, iż ciała kończyste nie tylko własność mają odbierania, ale i udzielania z daleka Elektryczności; zatem i konduktory kończyste czyli to pioruny, z ziemi do chmur czyli z chmur do ziemi uderzać mają, za pomocą tych iednakowé w przechodzie swoim ułatwienie znaydą.

Teorya
w której
początek
Elektry-
czności
tak doda-
tniey iako
odjemney
w chmu-

Chociaż zaś iak widzimy takowé doświadczenia, w których nowé wcale okazują się o piorunach wiadomości nabyte, żadney nie czynią w praktyce odmiany, potrzebuia atoli wcale innego dochodzenia początków bądź to dodatniey bądź odjemney w chmurach Elektryczności

ści i Teorya pierwsza, lubo iakośmy widzieli dowcipną, lecz z wielé doświadczeniami nie zgodną mieysca mieć nie mogła; szukał zatem FRANKLIN inszego tłumaczenia początków tego Meteoru, a znosząc z sobą różne doświadczenia dotychczas uczynione, dał powtórnie drugą piorunów Teorya, Teorya taką którą prawdziwie twórczy tylko umysł, iaki był tego Fizyka ułożyć potrafi. Uważa on naprzód, iż takula z ziemi i wody złożona z wszystkiemi roslinami, zwierzętami, budowlami, tylé właśnie materyi Elektryczności w sobie utrzymuie, ile może, i to nazywa ilością naturalną. I że ta ilość naturalna Elektryczności nie iednakowá jest w wszystkich ciał rodzaich pod równym wymiarem wziętych, ani w tymże samym gatunku ciał w wszystkich mogącego się znaydować okolicznościach; lecz iż stopa kubiczna n. p. iakowégo ciała, więcéy w sobie zamykać może Elektryczności, niż stopa kubiczna drugiego: i że funt n. p. tegoż samego rodzaju ciała, więcéy w sobie utrzymuie Elektryczności, kiedy jest rozrzedzony, a niżeli kiedy jest zgęszczony. Materya bowiem elektryczna będąc przyciągniona od iakowégo ciała, cząstki iey, które zazwyczaj mają własność odpychania się wzajemnego, zbliżają się do siebie z przyczyny atrakcyi ciała, które ią w siebie wciąga dopóty, póki właściwa iey repulsya nie będzie równa si-
le

rach do-
wiedzio-
ney okazu-
ie się.

Ile zgęszczającyczyli atrakcyi ciała, do którego punktu doszedłszy, ciało przestanie ię więcej przysmować. Ciała różnego rodzaju przyciągnąwszy i przyjąwszy ilość swoją naturalną, to jest, tyle właśnie materyi elektryczney ilé ich stán zgęszczenia, rozrzedzenia i atrakcyi dozwala, nie okazują żadnych znaków Elektryczności między sobą, jeżeli zaś dodamy któremu z tych ciał większą ilość materyi elektryczney, ta wewnątrz nie wniydzie, lecz się rozéydzie po powierzchni, na której uformuie atmosferę, i na tén czas ciało to, znaki Elektryczności okáže.

Kiedy w ręce ściskamy gębkę, ta ani wciągnie ani utrzyma w sobie tyle wody iak wciągnąć albo utrzymać może w stanie swoim naturalnym rozwołnienia i dziurkowatości, a gdy ją ściśniemy i zgęścimy jeszcze mocnię, wypłynie kilka kropel wody z części ię wewnętrznych, które się po powierzchni rozleją. Jeżeli zaś przestaniemy ją zupełnie ściskać, to nie tylko, iż nazad wciągnie to, co wypłynęło drugą razą, ale nawet jeszcze i nowę ilość nabierze. Chociaż zaś gębka w stanie swoim rozrzedzenia przyciąga i utrzymuje naturalnie więcej wody niż w stanie zgęszczenia swojego, można atoli nazwać iak w jednym tak i drugim z tych przypadków fłością ię naturalną; zaczęć wodę względem materyi elektryczney tak tu uważać należy iakośmy się na własność gębki względem wody zapatrywali:

li:

li: kiedy bowiem pewną część wody w stanie swoim naturalnym gęstości znayduie się, nie może więcej utrzymywać w sobie materyi elektryczney iak tylko tyle, ilé ię już má; jeżelibyśmy zaś dodać więcej usiłowali, rozéydzie się po powierzchni. Kiedy zaś tą sama część wody rozrzedzoną zostanie na wapory i uformuie chmurę, będzie zdolną przyiąć i wciągnąć daleko większą ilość materyi elektryczney. Każdą bowiem cząstka waporów jest w stanie własną swoją mieć atmosferę elektryczną.

Woda więc w stanie swoim rozrzedzenia czyli w kształcie chmury znaydować się zawze będzie w stanie odieymnym Elektryczności posiadając mnieyszą ilość téy materyi niż jest ilość naturalną, to jest mniej niż naturalnie w takowym stanie przyciągnąć i przyiąć zdolną bydz może. Chmura ta zbliżając się do téy odległości ziemi, do iakięy wyciąga potrzeba, ażeby przeyscie Elektryczności nastąpiło, odbierze z nię gwałtowne uderzenie, którą ażeby takowę znaczney rozległości chmur dostarczyła, powinna częstokroć utrzymywać w sobie bardzo wielką mnogość téy materyi. Albo chmura ta przechodząc po nad wysokich drzew lasami może także za ich pomocą bez wszelkiego huku odebrać pewną ię wielość z ostrych końców umoczonych wierzechaków. Chmura takową iakimkolwiek sposobem mając udzieloną sobie Ele-

Elektryczność z strony ziemi, może znowu udzielić ię drugim, które ię tylé nie miały, a té innym znowu i t. d. poty, póki równowaga téj materyi przywróconą pomiędzy wszystkiemi nie będzie.

Chmura odebrawszy Elektryczność od ziemi i odebranę udzieliwszy po części innym, może znowu przyjąć nową ilość albo od samej ziemi, albo też od innej chmury, która będąc popchniętą od wiatru w lepszym zostanie względem nię położeniu niż pierwsza. I stąd to pochodzą té pioruny i błyskawice bezprzestannie powtarzane i dopóty trwające, póki chmury w stanie swoim nie odbierają właściwą sobie naturalną ilość, albo póki nie opadną w postaci deszczu na ziemię, z której początek biorą. Zaczem chmury piorunowe powszechnie mówiąc, są w stanie odiętnym Elektryczności względem ziemi, iako się z dowiedzionych wyżej doświadczeń okazało. Ponieważ atoli znaydują się także czasem chmury i w stanie dodatnim, wnosi więc FRANKLIN, iż w takowym przypadku chmura podobną odebrawszy w stanie swoim rozrzedzenia to, co było ię naturalną ilością, gdy będzie zgęszczoną przez moc przeciwnych wiatrów, lub przez inną iaką przyczynę tak, iż część udzieloną i na wierzch wypędzoną uformuje atmosferę elektryczną, w stanie takowym okadze znaki Elektryczności dodatnię.

Dłá

Dłá przekonania się o téj prawdzie iż ciało w różnych okolicznościach rozszerzenia się i zmniejszenia zdolné jest do utrzymania i odebrania na swęj powierzchni mnię lub więcéj materyi elektrycznej, przytacza się następujące doświadczenie. Odosobniwszy za pomocą ciała z natury elektrycznego naczynie iakowe metalowe, włożyć w niego kilka lub kilkanaście łokci łańcuszka cienkiego mosiężnego, i do iednego końca przywiązać nitkę iedwabną przechodzącą przez krążek, za który pomocą ciągnąć go można prosto do góry, i podług upodobania spuścić, na drugię także nitkę iedwabiu uwiązać kawałek bawełny i tak ją zawiesić, iżby spadając na dół dotykała się boku naczynia metalowego: naelektryzowawszy potem tylé, ile się da naczynie to przez udzielenie iskry z butelki Leydeyskiej, bawełna będzie odpychana od boku tego naczynia na 9. lub 10. calów; lecz jeżeli wyciągać czyli podnosić będziemy wzwyż wzmiankowany łańcuszek, atmosfera elektryczna zmniejszy się przez rozeyście się po łańcuszku coráz więcéj rozciągany, a zatem i bawełna zbliżać się coráz bardzię do boku naczynia będzie, takdalece: iż zbliżywszy butelkę Leydeyską, naczynie znowu więcéj przyymie Elektryczności, i bawełna znowu nazad oddali się do téj samej iak wprzód odległości, a tym sposobem w proporcji wyższego podnoszenia

szęcia łańcuszka, naczynie to coraż będzie więcej w stanie przyjęcia Elektryczności: naczynie bowiem z łańcuszkiem rozciągnionym, jest w stanie utrzymania znaczniejszej rozległości atmosfery, a niżeli samo naczynie z tymże samym łańcuszkiem zebrany w kupę i wewnątrz umieszczonym. Ze zaś atmosfera elektryczną naczynia metalowego zmniejsza się w podnoszeniu, a powiększa w spuszczeniu łańcuszka, to jest rzecz oczywista: atmosfera bowiem łańcuszka wyciągnionego, staie się z naczynia w którym był umieszczony, i musi się nazad znowu powracać do niego iak tylko spuszczoney będzie; prawdę tę na oko pokazuię bawełna, którą w czasie rozciągania łańcuszka zbliża się do naczynia, a oddala się w czasie spuszczenia go wewnątrz. Teoryja ta piorunów, lubo iak widzimy dostateczną, jest do wytłumaczenia wszelkich piorunowych skutków, ma atoli wiele podobnież trudności, które Autor iey FRANKLIN zadaie sám sobie, i na które odpowiedzieć jest rzeczą dosyć trudną. Lecz na koniec, chociażbyśmy dostatecznie nie wiedzieli sposobu, którego natura używa do zbierania tak znaczney ilości materyi elektryczney w chmurach, dosyć nam przecież przekonać się, iak iuż wyżej starałem się dowieść, iż materya piorunowa nie co innego jest, iak tylko materya elektryczna wielością tylko samą różniącą się od naszej sztuczney

czney Elektryczności w machinach zebraney, którey prawa i własności iednakowe i té same są.

Z poznania więc takowego oczewiście dochodzić możemy sposobów uniknięcia razów piorunowych i ochronienia budowli. Wiemy bowiem iż materya piorunów czyli toż samo materya elektryczna jest materya arcy subtelną przenikającą inne ciała i w nich równo wszędzie rozlaną, która iezeli za pomocą sztuki albo za działaniem natury w jedném cieie bardzięj niż w drugim jest zgromadzoną, ciało pierwsze iako mające więcej, temu które ma mnięj udzielać będzie póty, póki między obydwoma nie stanie się równowaga, byle tylko odległość między niemi zbyt wielką nie była, albo żeby się znaydowały konduktory zdadne do przeprowadzenia iey między niemi.

Tę przechód, iezeli ma miejsce przez powietrze, w ten czas widzieć nam się daie światło pomiędzy dwiema ciałami, i słyszemy huk, które w doświadczeniach elektrycznych ma imię iskry z trzaskiem wypadającey, lecz w wielkich natury działach zowiemy to światło błyskawicą, a ten huk, który w tymże samym czasie rodzi się, lubo nie rychléy do naszych dostae się uszów, grzmotem nazywamy. Jeżeli zaś przechód téy materyi dzieie się za pomocą konduktora, na ten czas ani światła ani huku nie spostrzeżemy, gdyż materya tá subtelną przez iednostayną mas-

Własność konduktorów nabywanych wystawionych.

masę części jego przechodzi: ten jeżeli jest dobry, i grubości dostatecznej, materyą przechodząc przez niego nic go wcale nie uszkodzi, jeżeli zaś nie, zniszczy go i stopi.

Wszystkie metalle i woda są dobrými konduktorami, rzecz wyżej okazana. Inne ciała mogą się stać także konduktorami, kiedy napełnione będą wilgocią iak drzewo i inne materyały pospolicie składające budowlę; lecz iako te mniéj lub więcéj posiadają w sobie wilgoci, tak też mniéj lub więcéj są doskonałými konduktorami, i z téj przyczyny częstokroć uszkodzone bywają. Szkło, wosk, iedwab, wełna, pierze, drzewo doskonale wysuszone nie są konduktorami, gdyż nie dopuszczają przejścia téj materyi. Kiedy zatem materyą Elektryczności mają dwa konduktory do przechodu swego, iednego dobrego i dostarczającego iaki jest metal, a drugiego mniéj dobrego, udaie się za pierwszym i idzie za nim w takiéj dyrekcyi, w jakiéj się tylko znajdować może, rzecz ta wyżej dowiedziona, kiedy mowa była, iż Elektryczność idzie zawsze drogą náy mniejszego oporu.

Odległość, w której ciało naelektryzowane udziela albo odbiera tę materyą innemu ciału, przez samo tylko powietrze jest mniejszą lub większą w proporcyi iéy wielości kształtu ciał, rozległości ich i stanu powietrza pomiędzy niemi
będą.

będącego. Odległość ta iakąkolwiek ona jest pomiędzy dwoma ciałami, nazywają się odległością rażenia: nie może bowiem dopóty toż rażenie nastąpić, poki obydwa ciała takowe nie osiągną odległości. Chmury czyli to naelektryzowane dodatnie czyli też odiemnie kiedy nadędą, bardzo blisko nad ziemię to jest: gdy się zbliżą do odległości rażenia, albo kiedy napadną na iakowego konduktora, udzielają albo odbierają Elektryczność ziemi. Lecz jeżeli zbyt wysoko będą oddalone czyli odległe od miejsca rażenia, na ten czas nie wydadzą ani światła ani huku; lecz spokojnie przejdą, chyba żeby napadły na inne chmury, któreby od nich mniéj lub więcéj miały Elektryczności. Wysokie drzewa i wyniosłe budowlę, iakie są wieże a na nich chorągiewki lub krzyże, stają się bardzo często konduktorami, między chmurami i ziemią, lecz nie będąc doskonałými, dla tego też bywają prawie zawsze uszkodzone.

Budowlę mającą dach ołowiem pokryty lub innym metallem z rynnami takowemiż od dachu aż do ziemi ciągnącemi się dla spądku wody, nigdy nie będą od piorunu uszkodzone: ile razy bowiem zdarzy się raz piorunowy, takowy za pomocą metalu ciągle idącego z góry na dół, lub z dołu do góry prowadzony będzie, muróm bynáy mniéj nie szkodząc; kiedy zaś na inne budowlę nie mającą takowego uchronienia moc piorunową wywarta będzie;

M

w ten

w ten czas materyą piorunową przymuszona jest wchodzić w mur, cegły, lub kamienie, drzewo i nie opuszczać je tylko na ten czas, kiedy lepszych znaydzie konduktorów iakoto: ankry żelazne, kłotki, zamki, zawiasy, wyzłoczone listwy u obrzów lub obicia, folga w tyle zwierciadeł, dróty u dzwonek, albo ciała zwierzęce, z przyczyny, iż one mają w sobie wiele bardzo wilgoci; i tak dalej przechodząc przez budowlę udaie się za dyrekcyą tych konduktorów tyle, ile ich znaleźć na swojej drodze może, bądź w prostey bądź w krzywey linii, przeskakuiąc z jednego w drugi iezeli zbyt nie są oddalone, i nie rozwalając murów, chyba w tych miejscach w których te części dobrych konduktorów w znaczney odległości od siebie umieszczone znaydują się.

Zacém iezeli postawimy pręt żelazny zewnątrz budowli nie przerwanie do ziemi idący od samego wierzchołku, w dyrekcyi krzywey lub prostey, stósując się do kształtu dachu i innych części budowli, ten podług stanu chmur, co do Elektryczności, udzielać lub odbierać im będzie zbytnią materyą i tak ochraniać, iż żadna część budowli naruszona nie będzie dla iednostayności konduktora i doskonałości jego.

Mała ilość metallu jest w stanie przepuszczenia znaczney wielości Elektryczności, doświadczył tego FRANKLIN gdy z pięciu szkieł wzmacniających garcowych

Grubość
konduktorów.

wydo-

O Elektryczności Atmosfery.

wydobyta Elektryczność zupełnie przepuszczoną była w koło brzegów wązko wyzłoconey Xiążki i obrała sobie drogę raczey dłuższą przez wyzłocenie przechodząc, a niżeli krótszą przez masę Xiążki: wyzłocenie to tak może bydź delikatne, iż prawie tylko sam kolor znayduie się złota: na Xiążce *in suo*, który tym końcem użył, nie znaydowało się złota ani na cał kwadratowy, a zatém podług P. REAUMUR ani 36. części iednego granu; z tem wszystkiem takową małą ilość dostateczną była do przepuszczenia iskry elektryczney z pięciu garcowych szkieł wzmacniających, a nawet większą ilość téży ieszczeby miejsce znalazła była; zacém położmy iż drót na ćwierć cala gruby ma w sobie 5000. razy więcey metallu niż ta linią złota, takowy więc będzie w stanie przepuszczenia iskry z 25000. szkieł wzmacniających téży samey wielkości: wielość takową jest daleko znaczniejszy, niż sobie można wystawić w naystraszniejszym piorunie.

Iezelibyśmy użyli pręta na pół cala grubego, takowy cztery razy więcey od pierwszego przepuściłby Elektryczności. Pręt takowy na budowli wystawiony przytwierdzony bydź powinien do muru kominu, za pomocą ankr, nie trzeba się obawiać ażeby materyą piorunową opuszcila pręt żelazny, który jest dobrym konduktorem, a przez ankry udała się w masę muru, który jest niedoskonałym. Dla

Ma

większe

większego bezpieczeństwa i pewności, zwłaszcza kiedy budowla jest znacznie rozległa, użyć można kilku prętów w różnych miejscach postawionych.

Konduktory mają własność w niektórych okolicznościach oddalania piorunów. Jeżeli użyjemy prętów metalowych ostrokończystych wystawionych na budowli, te podług własności ciał nie elektrycznych kończystych, nie tylko iż w cichości i bez wszelkiego huku między ziemią i chmurami równowagę uczynią Elektryczności w czasie rażenia piorunowego, ale nawet w niektórych okolicznościach oddalą szrodek, którego natura prawie zawsze używa do czynienia téż równowagi materji piorunowej, co się może dziać sposobem następującym.

Wiemy, iż chmury jedne nad drugimi się znajdują, to jest: jedne wyżej, drugie niżej, niektóre nawet bardzo blisko ziemi: te więc, które są iey nuybliższe, zawsze służą za komunikacya materji elektryczney pomiędzy wyższemi i budynkiem, tak n.p. wzięwszy dwa lub trzy nie wielkie kawałki bawełny, przywiązać ieden z nich do konduktora maszyny elektryczney na nitce cienkiy dwa cale długiey, drugi przywiązać do pierwszego, a trzeci do drugiego. Elektryzując konduktora, zobaczymy, iż te kawałki bawełny same od siebie rościagać się będą i zbliżać do ciała iakiego nie elektrycznego n.p. stołu, tak iak chmury nuybliższe zbliżają się do ziemi, która ie do siebie przy-

przyciągą. Lecz skoro tylko wystawimy igłę lub inné ciało nie elektryczne, ostrokończyste pod nuyniższy kawałek bawełny, natychmiast zobaczymy, iż ten zbliży się do drugiego, drugi zaś do pierwszego, i wszystkie razem do konduktora maszyny oddalą się, przy którym tak długo zostawać będą, iak długo igła pod niemi utrzymywana będzie. Chmury więc nuybliższe konduktora, którym równowaga Elektryczności z ziemią bardzo prętko przywróconą być może, nie będą tym sposobem podnosić się wyżej ku drugim, a zatem nie sprawią przez oddalenie się swoje miejsca tak rozległego, iż materja elektryczna z jnnych chmur przez oddalenie się nuyniższej, za którejby posrednictwem do równowagi poszła, przechodu mieć nie będzie?

I dla tegoć to chcąc ochronić budowle od razów piorunowych, nuylepsze są pręty kończyste na nich wystawione, przewyszaiące wierzchołek budowli na kilkanaście stóp, komunikujące z ziemią wilgotną lub wodą, i w nię na kilka łokci zanurzone; z kończystości konduktorów te usługi odbierzemy: naprzód, iż iako metalle uczynią równowagę Elektryczności między chmurami i ziemią: powtoré, iż ta równowaga w cichości i bez wszelkiego huku sprawiona będzie, podług własności ciał nie elektrycznych kończystych, które równie odbierają iak i udzielaia Elektryczność innym ciałom

ciałom bez szelestu; nakoniec iakośmy poprzedzającem dowiedli doświadczeniem oddalając najniższą chmurę do wyższych, oddalą tym samym punkt rażenia piorunowego i bicia piorunów nie dozwolą.

Nieszcześliwy RYCHMANN, Professor w Pēterzburgu aż nadto doświadczył własności rzetelnej ściągania materji piorunowej z chmur za pomocą kończystego pręta, kiedy życiem własnem swą nieostrożność przyplacił R. 1753. 6. Augusta w czasie tym, kiedy zatrudniony był doświadczeniem. Okoliczności tego wypadku znaydują się komunikowane Towarzystwu Królewskiemu Londyńskiemu od Doktora WARSONA, iako też i z opisu Niemieckiego. * Z których krótki wypis umyśliłem tu przyłączyć. Professor ten uważał instrument pewny, który nazywał Gnomon elektryczny, tego używał do wymierzania mocy Elektryczności składający się z pręcika metalowego umieszczonego w nie wielkiem naczyniu szklanem, w które trochę wsypywał opitków miedzianych, do wierzchu tego pręcika przywiązana była nić lnianą, którą w podług niego wisiała, w ten czas kiedy naelektryzowana nie była, lecz w czasie Elektryczności oddalała się od niego do pewnej odległości, czyniąc kąt w mię-

scu

* Opis ten okoliczności śmierci Rychmanna znayduje się w Filoz. Tranzak. w Tom: 48. Części 2. na karcie 765.

scu przywiązania swojego. Dla mierzenia tego kąta był przytwierdzony kwadrans do wierzchołka pręta tego metalowego, instrumentem tym sposobem urządzonym uważał stojąc pochyliwszy się w czasie nadchodzącej chmury skutki Elektryczności, które mu się za pomocą jego widzieć dały, i miał przy sobie obecnego sztycharza, którego częstokroć kiedy czynił podobne doświadczenia brał z sobą dla tego, ażeby tym dokładniejszy rzemieślnik ten widząc na swoje oczy mógł sztychować figury. Kiedy w tym momencie rzemieślnik uyrzwał kulę ognistą koloru niebieskiego wielkości pięści, którą z pręta Gnomonu wydobywszy się, w głowę prosto ugodziła RYCHMANNA, na stopę od tego pręta oddaloną, kula ta ognistą zabiła Professora; lecz sztycharz ten nie mógł żadnego więcej dać uwiadomienia o dalszych okolicznościach, które w tym momencie mogły się pokazać; gdyż natychmiast po takowem RYCHMANNA uderzeniu, powstała niby grubą mgłą, którą go zupełnie wszystkich pozbawiwszy zmysłów, była przyczyną, iż padł na ziemię bez wszelkiej pamięci, nie słysząc wcale żadnego gromu: kula ta ognista złączona była z hukiem podobnym do strzelenia z pistoletu, drót żelazny, który przepuszczał Elektryczność do Gnomonu był na dwie części rozerwany, i kawałki jego tu i owdzie porozrzucane

na

na sukni tego rzemieślnika. Połowę naczynia szklanego, w którym był Gnomon ustawiony strzaskało się, a opitki miedziane rozpieczętowały całą izbę. Znalaziono. Examinując potem dalsze skutki tego piorunu w j. zbie, spostrzeżono, iż odrzwia na dwoje strzaskané były, a drzwi same potupane i do izby wrzucone. Puszczano po dwa razy krew nieszczęśliwemu RYCHMANNOWI, lecz po otwarciu żyły nąymniejszą kroplą widzieć się nie dała, chciało go przyprowadzić do zmysłów za pomocą mocnego tarcia, lecz nadaremnie, przewróciwszy go twarzą na spód w czasie tarcia, wyszło nieco krwi ustami. Pokazała się na czole plama czerwona, z której przecisnęło się kilka kropel krwi przez pory, nie naruszywszy bynajmniej całości skóry. Trzewik u lewej nogi znalaziono spalony i nawylot dziurawy tak, iż na tem miejscu ta część nogi okazała plamę siną. Skąd wniesiono, iż iskra piorunowa miała wnieść przez głowę, a wychód przez nogę lewą. Na całym ciele zwłaszcza na lewym boku było wiele plam czerwonych i sinych, po niejakim czasie pokazało się daleko więcej plam sinych na całym ciele, a zwłaszcza na krzyżach, ta która była na czole, odmieniła się na ciemno-czerwoną, w miejscu przepalonego trzewika pończochę znalaziono wcale nienaruszoną. We dwudziestu czterech

rech godzinach otwarto trupa, lecz nic więcej w nim uszkodzonego nie postrzeżono, iak tylko nieco krwi rozlanej w próżnościach pod płucami się znaydujących, podobnie iako i w tych, które się ku grzbietowi ciągną, żadne z wnętrzości innych uszkodzone nie były, prócz gardziela, gruczołów i kiszek cienkich zainflamowanych. Drugiego dnia całe ciało do takićy przyszło korupcyi, iż ledwie do trunny całkowicie włożyć się dało.

Ażebym zaś nic takowego nie opuścił co użytek prętów czyli konduktorów kończystych zalecić i potwierdzić może w uchronieniu się od piorunów, umyśliłem tu niektóre jeszcze w tej mierze przytoczyć doświadczenia.

Naprzód. Konduktora maszyny elektrycznej A, B, odosobniwszy za pomocą ciała z natury elektrycznego, i pod nim ustawivszy igłę lub drót ostrokończysty na 7. lub 8. calów wysoki, komunikuiący z junnymi ciałami nie elektrycznymi, zobaczymy, iż jeżeli ten przykryjemy palcem, konduktora maszyny można będzie zupełnie naelektryzować tak dodatnie iako i odiemnie i Elektrometr C, podniesie się tak iak zazwyczaj, lecz skoro tylko odedymiemy palec i odkryjemy koniec igły lub drótu, gałeczka Elektrometru natychmiast opadnie, która nam dá poznać, iż konduktor zupełnie w równowadze Elektryczności z junnymi ciałami zostaje. Obróćmyż zaś ten drót lub igłę drugą stroną, która jest nie kończy-

Tábl. III.
Fig. 24.

czystą, co nam konduktora nie kończącego do ochronienia budowli wystawiać może, a uyrzemy, iż takowy nie nastąpi skutek i Elektrometr w swojej zwyyczajnej znajdować się będzie wysokości w czasie naelektryzowanego konduktora maszyny.

Tábl. III.
Fig. 25.

Powtóre. Zostawiwszy w téj iak pierwszy odległości od konduktora maszyny drót kończysty, scisnąć go przy samym wierzchołku to jest sam koniec tak, ażeby ukryty między palcami znajdował się i elektryzować konduktora maszyny, zobaczymy po podniesioney gąteczce Elektrometru, iż konduktor zupełnie tak naelektryzowany zostanie bądź dodatnie bądź odiyemnie, iak zwyczajnie bez wszelkiej przeszkody bydyć może: spuścimy potem palec niżej tak, iżby ostrze drótu n. p. na pół cala odkryte zostało, potem na drugie pół cala, i t. d. coráz niżej posuwając, spostrzeżemy za każdym niżaniem takowem, iż Elektrometr coráz niżej w téj proporcji opadać będzie, i tyle razy się zastanawiać, ile razy z spuszczeniem palców zatrzymamy się, które jeżeli raptém spuścimy i cały drót odkryjemy, raptém także opadnie gąteczka w Elektrometrze. Z tego doświadczenia okazuje się, iż dla uczynienia równowagi Elektryczności między chmurami i ziemią za pomocą konduktorów kończystych, znaczniejszy skutek czynią te, które są dłuższe, niż te, które są krótsze

szc

szc i które postawione na budowli najwyższych iey części nie przewyższają.

Potrzebie. Zamiast trzymania wierzchołka drótu kończystego iak pierwszy oddalić obydwá palce na cal ieden od niego, gdy w takowey będązymane sytuacji, chociaż ostrze drótu zupełnie wystawione będzie naprzeciw konduktorowi naelektryzowanemu, nie uczyni jednakże żadnego prawie skutku, i gąteczka od Elektrometru podniesie się tak wysoko, iak zazwyczaj kiedy żadney nie cierpi przeszkody. Lecz w tym momencie usunąwszy tylko palec, natychmiast gąteczka opadnie. Dla wytłumaczenia tego doświadczenia zdaie się, iż jedna z przyczyn nagłego dającego się widzieć skutku w długim kończystym drócie jest, iż ilość naturalná Elektryczności w nim zawarta dla mocy odpychania w konduktorze maszyny elektryzującej dodatnie, zostaje posuniona w náydal-sze iego części, i że ostrze tém samém będąc w odiyemnym stanie przyciąga Elektryczność z konduktora maszyny mocniej, a niżej gdyby w swoim było naturalnym stanie: mała bowiem cząstka materji składającej ostrze drótu nie posiada dostatecznej mocy atrakcyj, którą utrzymać mogła swoją ilość naturalną Elektryczności przeciwko mocy przeciwney odpychającej ją. Jeżeli zaś konduktor jest elektryzowany odiyemnie, w ten czas dla mocy przyciągania, ilość

ta

Tábl. III.
Fig. 26.

ta naturalną zbierając się w ostrze drótu, czyni go naelektryzowanym dodatnie, i dla przyczyny niemożności utrzymania tak szczupłej cząstce metalu, jaką jest ostrze drótu, tem gwałtowniej udziela konduktorowi maszyny zgromadzonej Elektryczności, im bardziej ten przez elektryzowanie odiemne z własnej swojej naturalnej utracił. Lecz palce równoległe ostrzu trzymane jako ciała tępe gładkie i niekończyste utrzymują mocniej ilość swojej naturalnej Elektryczności przeciw atrakcyi lub repulsyi wywartej od Elektryczności konduktora, a zostając właśnie w stanie swoim naturalnym, działają wspólnie na ostrze drótu i nie dopuszczają ani w niższe części uchodzenia Elektryczności, ani iey zgromadzenia się w ostrze, lecz dopomagaia do utrzymania iey w naturalnym stanie, pomimo mocy odpychania, lub przyciągania konduktora, który podług stanu dodatniego lub odiemnego posuwałby na dół lub podciągał w górę Elektryczność. Sposób ten tłumaczenia tego skutku służyć podobnie do poprzedzającego doświadczenia może, w którym różne stopnie działania kończystego drótu okazałem podług różnych odległości spuszczaających się palców. Wnosić nakoniec stąd potrzeba, iż konduktor na budowlu stojący pomiędzy dwoma kóminami i mało co wyższy od nich nie może czynić w ochronieniu budowli tak znacznygo skutku,

jak

jak kiedy jest nie równie wyżey wyprowadzony.

Poczwarte. Jeżeli pod konduktora już naelektryzowanego dodatnie lub odiemne zamiast długiego kończystego drótu podstawimy w równey odległości grubą jaką masę ciała nie elektrycznego, któraby nam niby budowle bez konduktora kończystego reprezentowała, zobaczymy, iż gałeczka Elektrometru znizona zostanie, oddalwszy zaś toż ciało z pod konduktora, w górę się podniesie. Doświadczenie to poznawać nam daie, iż kiedy gałeczka podnosi się, konduktor nie nie utraci z swojej Elektryczności tak, jak ią zwykł utracić za pomocą kończystego drótu. Opadanie zaś gałeczki w ten czas kiedy masa ciała nie elektrycznego pod niem zostaje, dowodzi nam, iż znaczna ilość Elektryczności rozpięrzchła po całym konduktorze, zgromadza się ku części odpowiadającej ciatu nie elektrycznemu podstawionemu, i że ta całą swoją mocą przeszlaby, gdyby się znajdował konduktor w odległości i punkcie rażenia, który kiedyby miał ruch taki jaki machmura, zbliżyłby się do tego ciała przez atrakcyą do tęj odległości, i materya elektryczna z góry na dół albo z dołu do góry przeszlaby w kształcie iskry.

Popiąte. Przywiązawszy nie wielki zbyt kłaczek bawełny do konduktora tak, iżby wolno wisiął naprzeciwko drótu koń-

Tábl. III.
Fig. 27.

Tábl. III.
Fig. 28.

czy-

czystego, przykryć jego ostrze palcem, zobaczmy, iż elektryzując konduktora, bawełna sama od siebie rozszerzy się i zniży ku palcu przykrywającemu, lecz odgrywając palec i odkrywając toż ostrze, podniesie się natychmiast do konduktora, i póty przylegać do niego nie przestanie, póki tylko ostrze odkryte będzie, zamiast przykrywania palcem obrócić można drót drugą stroną nie kończystą lecz tępą, a ten sam skutek przyciągania bawełny nastąpi.

Doświadczenie to, lubo już wyżej powiedziane było, przytoczyłem go tu atoli jeszcze, ażeby się przekonać można o użyteczności konduktorów kończystych, które w pewnych okolicznościach oddalaia razą piorunowe kiedy inne tępe i nie kończyste zawsze ię do siebie przyciągają.

Zdaie mi się, iż z wszystkich tych praw któreśmy tu wyrazili o konduktorach ochraniających budowle od razów piorunowych, łatwo się każdy przekonać powinien o skutkach pomysłnych, które w takich okolicznościach przynosić zwykły. Nie może nikt przeciwko temu nic wcale zarzucić, chyba tylko ten, który wcale praw Elektryczności nie zna, bo inaczej dowiódłby wprzód musiał, iż materya piorunowa nie iest materyą elektryczną rzeczy niepodobną i wszystkim w tęj mierze doświadczeniom czynnionym przeciwną. Gdybym tu jeszcze
bar

bardziej każdego o użyteczności konduktorów chciał przekonać, użyłbym na ten koniec wiele przykładów w którychbyśmy zobaczyli iak w Francyi, Anglii, Niemczech i innych Państwach po miejscach tych, gdzie postawione znaydowały się konduktory mieszkańcy i budowle ich po tylę razy obronieni zostali od razów piorunowych, którychby nie uchybnie stali się byli ofiarą, życie iak i majątki swoje postradawszy. *

Idla tegoć to czuła Zwierzchność o bezpieczeństwo i dobro Obywatelów po niektórych Europejskich Państwach nakazała stawianie po miastach konduktorów, zapewniwszy się o ich niemylnę użyteczności. Filadelfia krąy ten, w którym nadzwyczajnie częste i gwałtowne panu-

* Na przekonanie się o użyteczności konduktorów, czytać można w Journ: Encyclop: 1. Stycznia 1786. doniesienie z Awenu od P. GUERIN o strasznych skutkach piorunowych wywartych 22. Października R. 1785. na trzy razem domy, które w miejscach tych, gdzie miały iuż to ankry, iuż balasy żelazne zupełnie ochronione zostały, gdzie zaś takowych konduktorów nie było, rozwalone i spustoszone znaleziono. Na zapobieżenie temu przypadkowi nic więcej nie brakowało, iak tylko przynajmnię połączyć też przerwane konduktory pomiędzy sobą, ażeby były czyniły ciągłą i iednostayną komunikacyą od náywyższych części tych budowli aż do samęj ziemi.

panują pioruny, za pomocą konduktorów ocälony został, takdalece: iż teraz prawie nigdy strasznych jego skutków nie doświadczają tamteysi mieszkańcy, lecz konduktory tak istotną w tamtejszej Kolonii składają część budowli, iaką w każdym domu składá dach i inné.

Inné sposoby uchronienia się niebezpieczeństwa i przestrogi w czasie białych piorunów

Nic mi tu już więcéy w téy mierze dodać nie zostaje, iak tylko jeszcze niektóre wyrazić przestrogi w czasie białych piorunów, któreby nám zapewniały własné nasze bezpieczeństwo w miejscach tych, gdzie podobné nie znaydują się konduktory, i niektóre uczynić uwagi nad sposobami, których pod tén czas ludzie zwykli używać dla oddalenia tego napowietrznego ognia. Naprzód w czasie białych piorunów oddalać się ile możliwości potrzeba od wszelkich niedoskonałych konduktorów: w tym czasie bowiem jeżeli materyá elektryczná piorunów przymuszona jest przez masę ich przechodzić wtedy, kiedy człowiek im przyległy zostaje, obiera sobie drogę przez części ciała iego iako doskonalsze go konduktora, i przesywszy go wpada w jiné ciała, podług prawd wyżey dowiedzionych. Konduktory doskonałe wtedy są podobnież także bardzo niebezpieczne dla blisko nich stojącego człowieka, kiedy mają przerwana komunikacyá z ziemią: w tén czas bowiem ma-

teryá

teryá piorunów elektryczná, czyli to z ziemi do chmur czyli z chmur ułaiąc się do ziemi, znayduie w częściach człowieka, iako na ziemi stojącego dopełnienie komunikacyi z ziemią; a zatem ułatwiony przechód przez masę ciała iego.

Naylepiéy więc w takowym czasie przy ścianie żadney nie stać, od wszelkich konduktorów przerwanych, iakie są zwierciadła, lustra, okna i t.d. oddalać się, a naybezpieczniejszyé miejsce byđź się zdaie sám szrodek izby, albo co jeszcze lepiéy jest, odłączyć się za pomocą iedwabnych sznurów, i w samym szrodku izby równie od wszystkich ścian, podłogi, powały, na krześle usiadłszy odosobnić: w tén czas materyá elektryczná ani z dołu do góry, ani z góry na dół do równowági dążąc, gdy znayduie oddalonego od wszystkich ciał nie elektrycznych człowieka, udaie się innémi konduktorami, nie tykając bynáymniej odosobionego. W drodze napadłszy kogo pioruny, temu schraniać się pod drzewa iako pod wysokie i niedoskonałe konduktory, jest rzeczą niebezpieczną: schronienie takowe nie dla iednego stało się nieszczęśliwe, ukrycie się w lochy podziemné większego bezpieczeństwa poczęści czynić może nadzieię. *

N

W cza-

* Adversus tonitrua & minas Caeli subterraneæ domus & defossi in altum specus re-

W czasie białych piorunów widzimy częstokroć, iż ludzie uciekają się do niektórych szkodków, iakie są: bicie w dzwony po Kościołach, kadzenie poświęconemi ziołami, i inne. Nic ia tu przeciwko tak świątobliwym zwyczajom mówić nie chcę, lecz tylko zastanowiwszy się nad tém, zdaie mi się, iż pomyślnie takich sposobów skutki iednéyby tylko nadprzyrodzonej mocy przypisać należało: gdyż uważając ié fizycznie, zdaia się bardziey szkodliwémi niż zbawiennémi szkodkami. Głos, który wydają dzwony, uważany w powietrzu, nic innégo nie iest, iak tylko drżenie, czyli oscylacyą w częstkach iego sprawioną przez wzajemné ich do siebie zbliżanie się i oddalanie. Stąd więc poznać można, że głos nie tylko iż nie oddala i nie rozpędza chmur, iak iest powszechné mniemanie, lecz owszém zgęszczają ié i rozszerzają; zgęszczenie chmur iest przyczyną deszczów i Elektryczności dodatniey, rzecz iakośmy widzieli wyżej dostatecznie dowiedzioną, rozszerzanie się chmur podobnież iest przyczyną Elektryczności odiemnéy. Rozszerzanie się iednéy chmury iest przyczyną, iż się zbliża albo do drugich, albo do ziemi, z zbliżania się takowégo, iż pochodzą pioruny białe, czyli to z ziemi do chmur, czyli

z chmur

media sunt. Sen.: *Quæst. nat. lib. VI. Cap. 1.*
Ideo pavidi altiores specus tutissimos putant.
Plin. Lib. II. C. 55.

z chmur do ziemi, wyżej dostatecznie okazane było.

Widzimy zatem, iż bicie w dzwony w czasie piorunów nigdy byđż naturalnie pożyteczne nie może; zwłaszcza dzwonów wielkich mocny głos wydających; i stądci to pochodzi, iż częstokroć nie-szczęścią piorunóm właściwego bywają przyczyną, uderzając w miejsca właśnie té, w których dzwonią, i po sznurach tych, któremi ié ludzie kołyszają, spuszczaiać się do ziemi lub z ziemi do chmur wpadaiać, ludzióm tym w takowym przypadku śmierć nieochybną przynoszą. Na poparcie téy prawdy dosyć mi tu będzie przytoczyć Rapport uczyniony Akademii Królewskiey Nauk P. DESLANDES w R. 1718: w którym mówi: iż w nocy z 14. na 15. Kwietnia piorun uderzył w 24 Kościoły, od Landerneau aż do S. Pol de Leon w Bretanii, i że té wszystkie Kościoły właśnie té same były, w których dzwoniono, inné zaś tamże znayduiać się, w których nie dzwoniono, oszczędzone zostały; Kościół z Gouisonn zupełnie był spustoszony, i dwoie ludzi z czterech dzwoniących zabitych zostało. *

Kadzenie ziołami w czasie mających bić piorunów, uważane podług praw Elektryczności zdaie się byđż także niebezpieczne: ogień bowiem rozdzielaiać zioła

N₂

na

* Hist. de l' Acad. Roy. des Sciences 1719:

na náydrobniejsze cząstki obciąża niemi powietrze, które lubo samo nie jest konduktorem, mając atoli z tych ziół bardzo wiele cząstek obcych nie elektrycznych przemieszanych do siebie, każdy łatwo poznaie, iż w tym razie nabiera poczęści własności konduktora, a zatem w zdarzonéy okoliczności stanie się ułatwiającą przyczyną uderzenia piorunowego, czyli to z ziemi do chmury, czyli z chmury na dół przechodzi, któreby inaczej nie mogło było mieć miejsca.

ROZDZIAŁ V.

O skutkach wypadających z elektryzowania zwierząt i roślin.

Nad skutkami pochodzącymi od elektryzowania ciał organicznych za pomocą machin naszych zastanowić się tu w ostatnim tym Rozdziale umyśliłem, ażebym wszystko to w tém piśmie umieścił, cokolwiek do tych czas má náypriyncypalniejszy wiadomego i użytecznego ta część Fizyki o naturze i własnościach Elektryczności. Prawda iest, iż skutki elektryzowania zwierząt i roślin do tych czas ieszcze tak nám są niedostatecznie znane z przyczyny małej liczby Fizyków, którzy się w téy mierze takowemi doświadczeniami zatrudniać chcieli, iż wcale nic gruntownie nás przeko-

nywa-

nywającego wiedzieć nie możemy, ażebyśmy pewne i niezawodne wnioski czynić mogli z działającej téy materji na ciała organiczne o stałym iéy iakim w nich użytku; pewną atoli, tak z natury Elektryczności, iako i z rozmaitych obserwacyj na tén koniec czynionych, iż ciała zwierzęce i rośliny na działanie téy materji różnym sposobem wystawione, różne nám okazują skutki.

Pomiędzy wszystkimi innemi ciałami organicznemi náybardziej nás interessuje ciało człowieka, który będąc ciekawym natury postrzegaczem, a zostając sám dla siebie niepojętem stworzeniem, do tego stopnia posuwa swoję wyniosłość, iż rozumie, że natura wszystko dla niego wydaie, i w tém zaufaniu, czyni wszystko to, cokolwiek podchlebia namiętności iego, a unika i oddala to, co przez doświadczenie osądził, iżby mu szkodzić mogło. Mimo atoli tak wielkiej przezorności człowieka, bardzo wiele ieszcze iest złego, któremu on dla ograniczonego swojego rozumu zapobiedz nie może: niektórych sám sobie iest tworcą, niektóre z własnego iego iestestwa wypływają.

Usiłując rządzić naturą, sám siebie náymniej poznaie, a chcąc ze wszechmiar bydz szczęśliwym, używa szkodków kosztem innych żyjących stworzeń, i znaydując niektóre podobieństwa kon-

Człowiek dla dogodzenia sobie, czyni zawsze ofiarą zwierzęta.

stru-

strukcyi ciała swojego z jnnemi zwierzętami, nie dosyć na tém, iż większą częśći iego namiętnościom dogadzać muszą, ale nawet przez troskliwość o zdrowie swoje, stają się narzędziem dociekania iego, ażeby człowiek z śmierci lub życia ich sądzić mógł o skutkach pomysłnych lub niepomysłnych dla siebie.

L' Abbé
Nollet
nayıpier-
wszym
był który
dociekał E-
lektryzacyi
Medy-
czney.

I dla tego to chcąc podobnie tak-
że znacznych skutków Elektryczności
dociec, wystawiono naprzód na moc iey
zwierzęta, ażeby się dokładnie o iey
własnościach przekonać można, któ-
rych machinie ciała naszego udzielać mo-
że, a stąd wnosic o użytku lub niebez-
pieczeństwie w dodawaniu iey lub odę-
mowaniu ciałom naszym. Nim więc
przydziemy do człowieka, wyrazić nam
tu potrzeba niektóre własności elektry-
czney materyi, których innym organi-
cznym udziela ciałom. L'Abbé NOLLET
nayıpierwszym w téj mierze był, któ-
ry innym Fizykom dął powód do do-
kładniejszego dociekania skutków Ele-
ktryczności na ciała organiczne; Fizycy
Angielscy, którzy prawie zawsze toro-
wali drogę innym w doświadczeniach
Elektryzacyi, tu byli ostatnimi w do-
chodzeniu iey skutków na ciała zwi-
erzęce i inne organiczne. Jeden tyl-
ko w téj mierze artykuł był przed
l'Abbé Nollet od Anglików podany
od P. TREMBLEY, który mówi, iż wiele
osób postrzegało, iakoby w czasie ele-
ktry-

ktryzowania bicie ich pulsu powiększa-
ło się. Zapewnia nawet sám, iż elektry-
zując się przez dosyć znaczny przeciąg
czasu doświadczył czucia nadzwyczajne-
go w swoim ciele; i że niektóre osoby
elektryzując, czuły znaczne boleści. L'Abbé
NOLLET rozpoczął swoje doświadczenia
od parowania rościeków za pomocą
Elektryzacyi, té czynił z jak nayıwięk-
szą dokładnością, i stąd wyciągnął pięć
następujących obserwacyi.

Naprzód. „Elektryzacya powiększa
„naturalné parowanie rościeków; ponie-
„waż oprócz Merkuryusza, który jest bar-
„dzo ciężki i oliwy, które części mają
„w sobie wiele lepkości, wszystkie inne
„doświadczone poniosły tak znaczną stra-
„tę, iż jest rzeczą wcale niepodobną, aże-
„by tę inną przyczynie prócz Elektry-
„czności przypisywać.”

Powtóre. „Elektryczność tém wię-
„céj parowaniu dopomaga, im rościek
„na który działa, jest sám z siebie do
„uléczenia zdatniejszy; gdyż Alkali
„Fluor więcéj daleko utracił, niż Spiri-
„tus, spiritus więcéj, niż woda.

Potrzenie. „Elektryzacya większe da-
„je skutki w rościekach, kiedy naczy-
„nia, w których się znaydują, są z natu-
„ry ciał nie elektrycznych; przynajmniej
„zdawało mi się, iż té skutki były nie
„co znaczniesze w naczyniach metallo-
„wych, niż w szklannych.”

Poczwarte. „Parowanie, do którego
„się

„ się przykładá Elektryczność, iest zna-
 „ czniejszé, kiedy naczynie rościek obéy-
 „ muiące iest bardziéy otwarté; lecz sku-
 „ tki té nie powiększaią się w propor-
 „ cyi rozległości powierzchni iego: roś-
 „ cieki bowiem będąc elektryzowane
 „ w naczyniach na cztery cale dyamentu
 „ maiących, 16. razy więcéy powierzchni
 „ okazywały niz inné na cał, iednakże
 „ skutki nigdy w tym stósunku nie były.

Popięté. „ Elektryzacya nie sprawia
 „ żadnego parowania rościeków przez po-
 „ ry metallów ani przez pory szkła: z do-
 „ świadczenia bowiem trwającego przez
 „ godzin 10. nie okazało się żadnego
 „ zmniejszania w jch ciężkości, kiedy do-
 „ brze zamknięte były naczynia, w któ-
 „ rych się téż rościeki znaydowały. „ *

Takowym sposobem doświadczywszy
 rościeków uważał potém ciała staté ró-
 żnego gatunku, które znalazł utracaiać
 ciężar w stósunku wilgoci w nich zam-
 kniętę. ** NOLLET rościagał także swo-
 ie doświadczenia do innych własności ciał,
 iakié są: zapach, smak i inné. Lecz ele-
 ktryzuiąc mocno i długo wiele takich ciał,
 żadný w nich nie znaydował odmiany.
 Elektryzowanie magnesu wcale mocie-
 go nie psuło, w oziębieniu ciał nie spra-
 wiało żadnego przyspieszania lub opo-
 żniania. *** Elektryzował potém wodę
 w naczy-

* NOLLET Recherches pag. 327.

** Ibid: pag. 335.

*** Ibid: pag. 341.

w naczyniach zakończonych rurkami ar-
 cy szczupłemi zwanemi. (Tubi capillares)
 P. Boze komunikował swoiéy obserwa-
 cyi NOLLETOWI, * iż woda z takowych ru-
 rek elektryzowanych ciągle wytryskała,
 zamiast, iż z nie elektryzowanych wolno
 i po kropli sączyła się: z pierwszego spo-
 zrzęcia każdy rozumiał, iż wyptywanie
 takowé działo się biegiem przyspieszo-
 nym, i że naczynie naelektryzowane,
 wkrótce wyprżatnione zostanie; lecz NOL-
 LET nie dowierzaiąc pozorowi, chciał się
 przekonać przez rachunek czasu i wie-
 łość rościeku wypływaiącego: a dla po-
 znania, ieżeliby takowé mniemané przy-
 śpieszanie było iednostayné, użył na tén
 koniec naczyń różnéy wielkości maiących
 zakończenie rurek od 3. linii dyamentu
 aż do najszczuplejszych, iakié tylko by-
 dż mogą. Lecz zapewniwszy się o nie ła-
 twém w téy mierze wnioskowaniu, zo-
 stawił nám tylko w ogólności następu-
 iące wypadki. **

Naprzód „ Elektryzowanie przyspie-
 „ szá zawsze wypłynienia rościeków
 „ z rurek zwanych (Tubi capillares): któ-
 „ ré prócz tego przypadku iest zawsze
 powolné.

Powtóré. „ To przyspieszanie nie iest
 „ tak znaczne iak się wydaie, sądzac
 „ z wielości na różné strony podzielaia-
 „ go się rościeku. Po-

* Ibid: pag. 343.

** Ibid: pag. 348.

Potrzącie. „Wypływanie jest tém bar-
„ dziej przyspieszone, im kanał, przez
„ który się to dzieje, jest szczuplejszy.

Poczwarté. „Nie okazuje się zaś ani
„ przyspieszanie, ani zatrzymanie się
„ rościku, kiedy tenże niepodzielnie
„ wypływa, i to przez rurkę pewney
„ szerokości, iaką jest, iedney lub dwoch
„ linii dyamentu.

Popiąté. „Zamiast przyspieszania, Ele-
„ ktryzacya jest przyczyną zatrzymywa-
„ nia się rościku, kiedy woda wypły-
„ wa przez otwór rurki pewney wiel-
„ kości, który mi się wydał mieć około
„ pół linii dyamentu, zwłaszcza kiedy
„ Elektryzacya jest mocną.

Doświadczenia takowe służyły niby
za fundament dalszym dociekaniom No-
LETA, uważał on wszystkie ciała orga-
niczne iak zbiór delikatnych rurek zapeł-
nionych rościkiem, który w nich dąży
do cyrkulacyi, a częstokroć i do wycho-
du. Na takowym zasadzając się począt-
ku mniemá, iż Elektryczność przez swo-
ię moc może udzielić nieiakięgo ruchu
sokóm roślin i powiększać niewidzialną
zwierząt transpiracyą. Wypadek z do-
świadczeń następujących utwierdził go
w takowem rozumieniu. * Elektryzował
ciągle przez cztery lub pięć godzin owo-
ce, rośliny i gębki napełnione wodą, któ-
re wprzód iak náydokładnię *wazy-
wszy,

* Recherches pag: 355.

wszy, znalazł po skończoném doświad-
czeniu, iż wszystkie te ciała znacznie
były lżeysze niż inne tegoż samego ro-
dzaju podobnież iak pierwsze uważane,
tak przed, iako i po doświadczeniu, któ-
ré na témże samém miejscu i w podo-
bnież umiarkowaném powietrzu utrzy-
mywane były.

W wielkiej Brytannii próbowano na-
przód elektryzowania roślin P. MAINBRAY
z Edimburgu, elektryzował dwa mirty
przez cały czas Października w Roku 1746:
rośliny te rozwinęły się i kwitły daleko
pręcéj niż inne tegoż samego rodzaju
nie elektryzowane. L' Abbe NOLLET
usłyszawszy o takowym skutku, czuł
się bydź zachęconym do powtórzenia ta-
kowého doświadczenia: * wziął więc
na tén koniec dwie fajerki napełnione
iednakową ziemią, iednakowym rodza-
iem nasion zasiane, na iedném miejscu
postawione, i w jednym czasie podlewa-
ne, zgoła iednakowe im dawał opatrze-
nie; z tą tylko różnicą, iż iedna z nich
przez dwa tygodnie ciągle elektryzowana
była przez dwie, trzy, a częstokroć
cztery na dzień godziny, drugą zaś wca-
le nie; pokazało się, iż ta, która była
elektryzowana, wydała wschodzące rośliny
trzema lub dwiema dniami wprzód
niż druga z większą liczbą prątków,
które nawet były dłuższe w pewnym
cza-

* Ibid: 356.

czasie; skąd wnosił, iż Elektryczność dopomagała wygórowaniu się nasionom, i tym sposobem ułatwiała wzrost roślinom. Jednakże jeszcze NOLLET nie dowierzał sobie zupełnie, lecz raczej zapatrywał się na to, iako na rzecz potrzebiącą lepszego potwierdzenia. Mówi on sam, iż dla pory Roku, iuż daleko na tén czas zeszlę, nie był w stanie czynienia tylé doświadczeń, ileby sobie był życzył. *

Podobnéż doświadczenia były czynione około tegoż samego czasu przez P. JALLABERT, P. BOZE, l' Abbé MENON, i innych, którzy wszyscy téż samé czynili wnioski. **

L'Abbé NOLLET obrát kilka par zwierząt różného rodzaju iakoto: kotow, gołębi, wróblów i t. d; z tych każdego zosobna zważywszy elektryzował

* Ibid: 358.

** Po uczynionych dotąd iuż niezawodnych doświadczeniach o przyspieszaniu i polepszeniu wzrostu roślin przez elektryzowanie ich za pomocą machin elektrycznych, zastanowiby się tu potrzeba nad Elektrycznością atmosfery w tym widoku ią uważając, iż iako w atmosferze ráz mnieyszą drugi ráz większą znayduie się obfitość Elektryczności, tak skutki iéy co do urodzaiów corocznych ráz mnieysze, drugi ráz większe okazywałyby się powinny, i dodadz tu ieszcze možná do użytku konduktorów ochraniających budowle od rázów piorunowych iak tych stawianie byloby nawet i samému rolnictwu pomocné.

wát z nich po iednym z każdéy pary, po pięć lub sześć godzin ciągle, i po elektryzowaniu znowu ié nazad zważył; pokazało się, iż kot pospolicie sześćdziesiąt pięć aż do 70 granów utracił ciężaru od drugiego, gołąb trzydzieści pięć do 38 granów, wróbel do 6 lub 7 granów. Ażeby zaś nie przypisywać takowéy odmiany różnicy, któraby pochodzić od temperaméntu mogła obranych od niego zwierząt, powtórzał na tén koniec téż samé doświadczenia elektryzując z każdéy pary té, które pierwszą ráz elektryzowane nie były, a mimo niektóre bardzo małe różnicy, która się widzieć dała, zwierzęta elektryzowane były zawsze proporcjonalnie lżeysze od innych nie elektryzowanych. *

Po uczynionych takowych doświadczeniach nie wątpił więcéy ażeby Elektryczność nie miała powiększać transpiracyi niewidzialnéy zwierząt, lecz nie był pewnym czyli takowé powiększenie transpiracyi działo się w stósunku ich massy, czyli téż w stósunku saméy tylko powierzchni. Mniémanie l' Abbé NOLLETA było, iż to powiększanie się ani w pierwszym, ani w drugim stósunku nie znaydowało się, lecz w stósunku bardziéy zbliżaiącym się do drugiego. Mówi więc, iż nie trzeba się obawiać, ażeby człowiek elektryzujący się utracił bli-

* Ibid: 306.

blizko $\frac{1}{50}$ część z swojego ciężaru tak, iako się widzieć daie na ziębie, albo $\frac{1}{140}$ iak na gołębiu i t. d.

To tylko iest, co w tym punkcie uważał, iż pewną kobietą i męszczyzną mając od 20 do 30 lat, będąc elektryzowanymi przez pięć godzin bezprzestannie, utracili kilka uncyy z własnego ciężaru, więcey niżby utracić byli powinni, w tymże samym czasie nie będąc elektryzowanymi. * Uważa ténże sám Fizyk, iż osoby tym sposobem elektryzowane nie czuły żadney przykrości, nieco tylko były osłabione, i nabrały większego apetytu: żadne z nich nie czuło powiększenia się ciepła, i przyspieszania pulsu. ** Uważa sprawiedliwie, iż ostatnie te doświadczenia na ciele człowieka czynione są trudne do wykonania z wszelką dokładnością dla sukien, których okrywanie ściśle przyrównane bydź nie może ani do szersci, ani do piór zwierzęcych tamujących znaczną część transpiracyi, i nie pozwalających nám dostatecznie sądzić o zupełnym skutku Elektryczności. Doświadczenia tu przytoczone l' Abbé NOLLETA nie zaspokoily Fizykw Angielskich, a zwłaszcza P. ELLICOT, który podług doświadczeń przez siebie uczynionych zbliżył Teoryą, którą l' Abbé NOLLET ustanowił. Nie można atoli nie oddać sprawiedliwo-

ści

* Recherches pag: 387.

** Ibid: pag: 389.

ści temu Francuzkiemu Fizykowi, on był náypierwszy, który w téy mierze otworzył drogę do dalszych docieczeń skutków Elektryczności na ciała organiczne i do tych które uczynił, z wielką przykładal się starannością i cierpliwością, a nawet i z znacznym kosztem. Ostatnia ta okoliczność była może jedną z náywiększych przyczyn, dla której mała bardzo liczba Fizyków starała się po nim wydoskonalać to, co on rozpoczął.

Kiedy l' Abbé NOLLET ogłaszał swoje ié skutki Elektryczności na ciała zwierzęce, w tym czasie niektórzy Fizycy uieci czyli to zapalem własney imaginacyi, czyli też oszukani iakowymisł pozorem, który własne ich omylał zmysły, utrzymywali, iż zamknawszy niektóre ciała mocny zapach wydaiące w naczyniach szklannych, i elektryzuiąc ié, tak zapach iako też i inne skutki lekarstwóm służące przechodziły masę szkła, czyniły atmosferę konduktora z niemi komunikującego, i udzielaly własney mocy tym ciałóm, które ich się tykały, iako też, iż te ciała w ręku osób naelektryzowanych utrzymywane, udzielaly im także swéy mocy, takdalece: iż lekarstwa zamknięte, nie używaiąc ich wewnątrz, działac mogły na ciała zwierzęce. Utrzymywali nawet, iż za pomocą takowym sposobem Elektryczności użytéy wiele bardzo chorych uzdrowili. P. PIVATI

w We-

Skutki leczenia chorób przypisywane we Włoszech Elektryczności, przez l'Abbé Nolleta za fałszywe dowiedzione.

w Wenecyi, któremu ten nadzwyczajny wynalazek przypisywano, náypierwszy był, który o tém zapewniał R. 1747, po nim P. VERATI w Bononii P. BIANCHI w Turynie i P. WINKLER w Lipsku. Skutki takowe leczenia będąc powszechnie ogłoszone zachęciły wszystkich Fizyków do powtórzenia tych doświadczeń, lecz żadnemu z nich udać się nie chciały. NOLLET, którego wszystko to, cokolwiek się do Elektryczności ścigało, interessowało mocno, i który ani pracy, ani kosztu nie oszczędzał, dla dociegnięcia prawdy, podróż na ten koniec umyślnie do Włoch odprawił dla widzenia tych cudów, ażeby się zapewnił o rzeczywistości ich. Odwiedzał wszystkich Fizyków, którzy takowe ogłaszali doświadczenia, lecz chociaż nalegał na nich, ażeby je w oczach jego powtórzali, chociaż zadawał sobie náywięcej starania w téj mierze dla odebrania tym końcem iak náydokładniejszych informacyi, powrócił nazad z mocnym przekonaniem się, iż tym sposobem ogłoszone kuracye różnych chorób, nie prawdziwe były, i że w żadnym nie znaleziono przypadku, ażeby zapach w rurach szklanych zamknięty mógł kiedy przez szkło transpirować, i że żadne lekarstwo w tych utrzymywane nie udzielało swéj mocy osobóm elektryzowanym trzymającym je w ręku.

Wątpić

Wątpić nie można, ażeby materya elektryczna sama przez się bez wszelkiego w cylindry lub banie lekarstw zamknięcia nie miała różnym defektóm osób przynieść ulęczenia, rzecz ta jest pewna tak z doświadczeń późniejszych na ten koniec czynionych, które niżej zobaczymy, iako i z saméj własności téj materyi.

Wiemy dostatecznie, iż cząstki składowe ciała iakokolwiek naelektryzowane czyli dodatnie czyli odiemnie, mają zawsze własność wzajemnego odpychania się, lub za dotknięciem skupiania się i ściągania: cząstki takowe im z natury swojej słabszy związek mają, tém znacniejszy skutek repulsyi lub atrakcyi okazują; ciała płynne naelektryzowane iaki wytryskując wydaia widok, wyżey okazaliśmy.

Ciało nasze, które tyle tak różliczney w massie swoich części zawiera wilgoci, będąc naelektryzowane, koniecznie nieznaczney rewolucyi podpadać musi. Elektryzowanie to, skutki swoje tém oczewistsze okazać powinno, im przez dłuższy przeciąg czasu trwać będzie.

Iskry, które za dotknięciem się ciała naelektryzowanego wpadają w ciało zwierzęce uderzając je, sprawiaia w miejscu uderzenia uczucie tém mocniejsze, im bardziej natężona znajduje się Elektryczność, która kilkokrotnie powtórzoną znaki na powierzchni ciała zostawia. Uderzenia

O

tako-

Jakim sposobem Elektryczność siania z natury swojej działając na ciała zwierzęce pomagać może w chorobach.

takowe lekkie sprawuiące w częściach tych, na które działała dosyć znaczną irytacją, iak w niektórych przypadkach chorób mogą być potrzebne, odsyłam do Nauki tej, którą dokładniejszego i głębszego poznania człowieka potrzebuie, aby zdrowie swoje zachowywał, lub utracone odzyskał, niż tu w tak krótkim piśmie wyrazić można. Nic tu więc wyłożyć nie umyśliłem, iak tylko przytoczyć różnych Fizyków szczęśliwie czynione doświadczenia w czasie chorobą złożonych ludzi, ażebyśmy przekonali się o niemyślnym ię na ciała organiczne użytku, który ięze-li częstokroć nie okazał się pomyślnym, to albo niepoznaniu defektu, albo iuż niepodobieństwu zapobieżenia onemuż, albo nakoniec zle administrowanę Elektryczności przypisać należy.

P. de THOURY z Akademii z Caen w liście swoim 5. Stycznia 1773. pisanym, ogłosił następującą wiadomość. *

Uleczenie
z paraliżu
za pomocą
Elektryza-
cyi.

„Uleczyłem przez Elektryzację dwóch „Paralityków, a inni zostali teraz w ciąg- „gu kuracyi. Kiedym został przyjęty „do Akademii czytałem Dyssertację „o Elektryzowaniu medycznem, przy- „wiodłem doświadczenia, które czyni- „łem w Mans i pomyślność którą „z nich

* Obacz Oeuvres de M. FRANKLIN tradui-
tes de l' Anglois. sur la quatrieme Edition
T. I. Foli: 263.

„z nich odebrałem, bardzo wielu znay-
„dowało się w sali Medyków, którzy
„przystawali na moje racye. Wkrót-
„ce przystali mi znaczną liczbę Parali-
„tyków, byłem przymuszony zrobić ma-
„chinę elektryczną, i elektryzowałem
„od Wielkanocy aż do Października,
„miałem na raz do 24. i 30. chorych
„jednych mniej, drugich więcej, ie-
„dnych od nie dawnego czasu, drugich
„od dawności zapadłych. I ażeby w kil-
„ku słowach skończył, ten był wypadek
„z moich operacy; z więcej niż 60. osób
„elektryzowanych przez nieaki czas,
„nie masz prócz dwóch lub trzech, któ-
„rym Elektryzacya ani złego ani dobre-
„go nie sprawiła skutku, i iak mogę wie-
„dzieć, żadnemu nie zaszkodziła, wszy-
„stkim innym pomogła, a ci którzy kon-
„tinuowali tę kuracyą i którzy nie mie-
„li zastarzałych defektów, byli albo
„zupełnie uleczeni, albo im iuż mało bar-
„dzo do odzyskania zdrowia brakowa-
„ło. Naprzód dwóch Słusarzów para-
„liżem tkniętych z jednego boku z cięż-
„kością postępować mogący, żadney
„władzy nie mający w ręku, uzdrowieni
„zostali w czasie trzech miesięcy, a
„w stanie byli robienia w drugim, po-
„wiadano mi, iż powróciwszy się do
„piianstwa w jesieni, znowu nazad
„wpadli w tę samą chorobę, trzeciemu
„podobnie się stało, nie rachuię ich. Lecz
„chłopiec cyrulika mający iuż od sześciu
O2 tygo-

„tygodni usta wykrzywione na prawą
 „stronę, takdalece: iż wcale nic nie
 „mógł mówić, lewe oko zamknięte i po-
 „wiekie zwierchniętą prawego oka para-
 „lizem tkniętą tak, iż inaczej widzieć
 „nie mógł, tylko przechylał w tył gło-
 „wę sposobem bardzo śmiesznym, w sje-
 „dmu lub ośmiu dniach zupełnie uzdro-
 „wiony został. Co więc, pewny Tokarz
 „od trzech miesięcy przez prawą połowę
 „ciała paraliżem tknięty, nie mogący cho-
 „dzić sam iak tylko za pomocą drugiej
 „osoby, którą go utrzymywała, ani be-
 „dący w stanie ruszania głową lub rę-
 „ką, (która spodem czarna i spuchła
 „była tak, iż chirurgowie mieli mu na-
 „siekiwania (scarificationes) uczynić,
 „w czasie ośmiu dni puchlina ustąpiła, i
 „ciało nabrało koloru ręki drugiej, takda-
 „lece iż w dwóch miesiącach był w stanie
 „robięcia, a po skończonym trzecim, zo-
 „stał doskonale zdrowym. „

P. J. ALLABERT Professor Filozofii i Ma-
 tematyki w Genewie nie miał stawną u-
 czynił swoją kuracją paralityka za po-
 mocą elektryzowania na osobie jednego
 slusarza, którego ręka prawą od lat pie-
 tnastu paraliżem rażoną była, z oko-
 liczności odebranego młotem uderze-
 nia. Przyprowadzony był do P. JAL-
 LABERT 26 Grudnia 1747, a dostatecznie
 uzdrowiony został 28. Lutego 1748;
 w przeciągu tym czasu był często elektry-
 zowany, wydobywano mu iskry z rę-
 ki,

ki, a czasem przepuszczano iskrę z bu-
 telek Leydeyskich. Odgłos tak pomyśl-
 nego uzdrowienia w Genewie zachęcił
 P. SAUVAGE z Akademii z Montpellier do
 przedsięwzięcia kuracyi paralityków,
 w czem znaczny odebrał skutek, w je-
 dnym przypadku wzbudził saliwację, a
 w drugim znaczne zapocenie się, ie-
 dnakże wielu bardzo innych paralityków
 przez elektryzowanie żadnego nie ode-
 brali skutku. Prawda iest, iż na-
 cisk wielki różnego rodzaju chorych,
 których odgłos takowych kuracyi zgro-
 madzał, był tak znaczny, iż większa ich
 część nie mogła tylko nie dokładnie być
 elektryzowaną. W ciągu tych doświad-
 czeń uczynił obserwacye bardzo dokła-
 dne za pomocą zegarów, iż Elektry-
 zacya powiększa o szóstą część cyrkula-
 cyi krwi.

Jeden z nayıpięrszych, który uwá-
 żał Elektryzację w względzie medycyny,
 był Doktor BOHARTCH w Czechach, któ-
 ry w piśmie swoim o Elektryzacyi Me-
 dycznej przestaniem Towarzystwu Kró-
 lewskiemu Londyńskiemu powiada, iż
 po znacznej liczbie uczynionych do-
 świadczeń, zdaie mu się z wszystkich
 chorób Hemiplegia być jedną, do któ-
 réy nayskuteczniej użyta być może Ele-
 ktryczność.

Mówi dalej, iż mogłaby być także
 użyteczną w febrach przestępných (in fe-
 bribus

bribus intermittentibus) * Paraliż będąc jedną z nąpyierwszych chorób, w któręy elektryzowanie pomocném się bydż okazało, wkrótce potem ogłoszono wiele przykładów, któremi dowodzono, iż paralitycy do zdrowia przyprowadzeni byli za pomocą tego nowego sposobu leczenia.

W Roku 1757. P. BRYDONE w czasie trzech dni ulęczył dokładnie hemiplegią, która była w samęy rzeczy affekcją paraliżu powszechną w kobiecie mającęy około trzydziestu trzech lat, i od dwóch lat paraliżem naruszonęy. Ján GODFRED TESKE zupełnie prawie wyprowadził młodęgo iednego człowieka dwudziestoletniego mającego rękę paraliżem naruszoną, którą od lat pięciu wcale władać nie mógł. Doktor HART w liście pisanym do Doktora WATSONA 20. Marca 1756. powiada o kuracyi uczynionęy przez elektryzowanie kobiety 23 lat mającęy, któręy całą ręką od nieiakięgo czasu stała się bezwładną, z przyczyny gwałtownęgo muskulów ściągania się. Pierwszęgo uderzenia elektrycznęgo za pomocą butelki Leydeyskięy nie wcale nie czuła, lecz po kilkokrotném powtórzeniu czucię coraz bardzięy się pomnażało, aż do zupełnęgo uzdrowienia. Powtórnie znowu ulęczoną została tymżę samym sposobém z recydywy sprawionęy od gwałtownęgo zimna. **

Lecz

* Phil. Trans: Vol: 47. pag: 351.

** Ibid: Vol: 49. part: II. pag: 558.

Lecz náyznakomitszy przykład ulęczenia, iaki tylko znaleźć można w chorobach tego rodzaju, albo innych zdarzać się mogących w ciele człowieka, iest ta sraszna choroba nazwaną (Tetanus.) Rzecz ta ogłoszoną była przez Doktora WATSONA w Transakcyach Filozoficznych i czytaną z wszystkiemi okolicznościami w Towarzystwie Królewskiem 10. Lutęgo 1763.

Dziewczyna siedmioletnią należącą do szpitala znalezionych dzieci zachorowawszy na robaki, zarażoną potem została tak, iż wszystkie powszechnie muskuly twarde i skośniałe okazały się w tym stopniu, iż całe ciało bardzięy do trupa niż do żyjącęgo podobne było człowieka; w takowym stanie nędznym więcý niż przez miesiąc znaydowała się, i około 15. Listopada 1762. kiedy już wszystkie zwyczajné lekarstwa skutkować nie mogły, Doktor Watson rozpoczął ią elektryzować, i nie opuścił tego sposobu aż ostatnich dni Stycznia, elektryzowanie to nie ciągłe lecz przerwane było. Po skończonym tym czasie, wszystkie muskuly ięy ciała powróciły do dawnęy swęy giętkości, zostaiąc postusznými ięy woli, takdalece: iż nie tylko stać, ale nawet chodzić i biegać mogła, zarówno z jnnými dziećmi. *

Że

* Philo: Trans: vol: 53. pag: 10.

Elektryzowanie
w niektó-
rych przy-
pądkach
znalezioné
było szko-
dliwé.

Że Elektryzacya może być niekiedy szkodzącą, a co większą w tych nawet przypadkach, w których Analogia mogłaby nas przekonywać o iéy użyteczności, daie się to oczewiście poznawać z różnych przykładów, a zwiászcza z jednego, który Doktor HART de Shrewbury przywiódł w liście pisanym do Doktora Watsona czytany w Towarzystwie Królewskiem 14. Listopada 1754. Pewną Dziewczyną blisko 16. letnią rękę paraliżem naruszoną, a względem drugiey niezmiernie uschtą mającą, będąc dwa razy elektryzowaną, została w całym cieie paraliżem zarażoną i więcéy dwóch tygodni w tym stanie zostawała; po czém z nowego paraliżu tego przez przyzwoitę na ten koniec lekarstwa wprowadzoną była, lecz ręka w tym iak pierwéy stanie została. Jednakże Doktor HART, pomimo tego niepomyślnego przypadku żądał ieszcze powtórzenia elektryzowania. Dziewczyna ta poddała się na nowo, lecz będąc elektryzowaną przez czas trzech lub czterech dni, została powtórnie w całym cieie paraliżem zarażoną, a co więcéy straciła mowę, takdalece: iż z wielką trudnością przetykać mogła. Była znowu do pierwszego przyprowadzona stanu przez ciągłe lekarstw używanie w czasie czterech miesięcy, lecz odesłano ją ze Szpitala, iako nie mogącą być ulęczoną z pierwszego swego paraliżu. Powiadaia, iż ten Doktor chciał ieszcze

po

po trzeci raz próbować Elektryzacyi, lecz dziewczyna ta daleko bardziéy interesowaną w tém doświadczeniu, niżeli iéy Medyk, nie chciała na to więcéy pozwolić.*

Inné choroby przez Elektryczność ulęczone.

Nie tylko zaś iakośmy widzieli paraliż pewnego gatunku ulęczone być mogą za pomocą Elektryzacyi rozumnie administrowané, ale nawet i inné defekta iak doświadczenia pokazuią, pomyślny nie raz odebrały skutek. P. WILSON wyprowadził Kobiétę z głuchoty, w której od 17. lat trwała, uważał, iż przed zaczęciem właśnie elektryzowania znacznego katharru dostała, ale inflammacya zaraz od pierwszego razu ustała, i kathar zupełnie zniknął po drugim dniu Elektryzacyi, atoli przyznaie się, iż to samo doświadczenie na sześciu innych osobach bezskuteczne było. Elektryzacya Medyczna bardzo wiele winną pracóm i obserwacyóm P. LOVER, który przez wiele lat bezprzestannie pracował nad aplikacyą Elektryzacyi do znaczney ilości rozmaitych chorób. Pomyślné skutki które odebrał, były bardzo znaczne, a wszystkie té, które publicznie ogłosił, zdaią się być niezawodne. Podług P. LOVER Elektryczność iest pewnem prawie lekarstwem na wszystkie gwałtowne boleści, świeże lub zadawnione, w jakiegokolwiek bądź ciała części, iako to wu-

por-

* Philo: Trans: Vol: 48. part: 2. pag. 786.

porczywém boleniu głowy, scyatyce, kurczu i w tych, które podobienstwo mają do pedogry, nie doświadczył iey na samą pedogrę iak tylko na ludziach lekką cierpiących, którzy od niey natychmiast uwolnieni zostali.

Elektryzowanie powiada on, uwalnia pospolicie natychmiast od bolu zębów i ile tylko pamiętać może, żadnego nie było przypadku, w którymby po operacyi nányierychłey w minucie iedney boleść nie ustąpiła.*

Rzadko się kiedy trafiło, ażeby za pomocą Elektryzacyi skośniałości albo uschnięcie muskułów i choroby hysteryczne, zwłaszcza złaczone z oziębieniem nóg ulęczone bydz nie miały. Podług niego skutkuje przeciw inflammacyóm, zastanowiła drętwienie ciała, miała ulęczyć fistułę w oku, i rozpedziła extravasacyą krwi.

Podobnież powiada, iż była wielką pomocą do przyprowadzenia do suppuracyi, albo do rozpedzenia bez suppuracyi nabrzmień różnego rodzaju uporczywych. Ulęczył wielką chorobę, i téy podobne nagabania różnego rodzaju, którym niektóre osoby od dawnego czasu podległe były.

Nakoniec przywodzi podług P. FLOYER Chirurga w Dorhester przykład świade-
stwém

* LOVER's, essai pag: 112.

stwém stwierdzony, iż wyprowadził z ślepoty podobney do téy, którą zowią (gutta serena) Ténże sam P. FLOYER powiada, iż ulęczył za pomocą elektryzowania w dwóch młodych Kobiętach obstrukcyę, z których iedna wprzód wszystkie wyczerpnęła w Medycynie sposoby.

P. LOVER szczerze się przyznaie, iż mu częstokroć w Rumatyzmach bezpomocną była, lecz w młodych osobach prawie nigdy nie chybiła, zwłaszcza jeżeli kuracyą zawczasu przedsięwzięta była; w wszystkich takowych kuracyach przez Elektryzacyą, P. LOVER nigdy nie znalazł żadney takiej okoliczności, w którejby kiedy zaszkodzić mogła; i dla tego powiada, iż we wszystkich przypadkach, w których, iakowé złe przyniosła, sposób iey administrowania był nie dobry; zdaie mu się, iż w ogólności iskier z butelek Leydeyskich nad to mocnych używano, i wnosi sobie, iż to także było przyczyną zdarzenia tego, które się Doktorowi Hart trafiło, iakosmy powiedzieli, gdzie iskry elektryczne z butelek Leydeyskich przepuszczane przez pacyenta w większy go paraliż wprawily, niż był przedtém. P. LOVER radzi, ażeby zaczynać od elektryzowania odosobnionego chorego komunikującego z konduktorem pierwszym bez dodatku butelki Leydeyskiej; zwłaszcza w przypadkach hysterycznych; po niejakim czasie przystąpić do wydobywania iskier, a nakoniec

niec dopiero używać butelek Leydeyskich nie wielkich, ażeby nigdy znacznie gwałtownych nie zadawać razów. P. WESLEY naśladował P. LOVER w tymże samym kursie Elektryzacyi Medycznej wszystkim ią ogólnie zalecając. To co P. WESLEY mówi o kuracjach uczynionych za pomocą Elektryzacyi, zgadza się dostatecznie z P. LOVER, którego często wspominają, powiadając, iż prawie nigdy żadnego nie widział przykładu, ażeby w całym ciele sprawione kommocyje nie miały ulęczyć febry terycanny, albo podwójnney terycanny * przytacza ślepych, którzy uzdrowieni byli, i mówi iż mu jest wiadomo, że tym sposobem przywrócony był słuch jednemu głuchemu od urodzenia, przywodzi kuracje uczynione w kontuzyjach, ranach ropiejących, puchlinach, kamieniu nerkowym, paraliżu języka, i na koniec rzetelney konsumpcyi.

Lecz P. BOISSER powiada, iż Elektryzacya Phtyzykóm jest szkodliwą. P. WESLEY przepisuje ténże sám sposób aplikowania Elektryzacyi iaki daie P. LOVER. W chorobach hysterycznych gwałtownych radzi elektryzować przez samo tylko odosobnienie po pół godziny rano i wieczór, dopiero po niejakim czasie pozwalają wyciągać słabe iskry a nakoniec za pomocą butelek Leydeyskich przepuszczać iskry mniejsze lub większe po dług

* WESLEY's desideratum pag. 3.

dług wyciągający tego potrzeby, co rzadko kiedy omyliło iak mówi, ażeby pożądanego nie przyniosło skutku.

To wyszczególnienie użytków Elektryzacyi Medycznej przez P. LOVER i WESLEY podlega jednemu zarzutowi, który będzie można zawsze uczynić, toiest: iż ci Fizycy nie będąc Medykami nie mogli być w stanie rozroźnienia z dokładnością, iuż to natury choroby, iuż skutków tén pozorney kuracyi. Lecz z drugiej strony uważając, iż ta sama okoliczność ich niewiadomości o naturze chorób, a zatem o najsłabszym sposobie aplikowania Elektryczności dostarcza im nąymocniejszego dowodu, iż ta przynajmniej nie jest szkodliwą. I ieżeli tyle uczyniła dobrego w ręku osób tak mało biegłych Lekarskiej sztuki, ileżby się spodziewać nie potrzeba, gdyby znajdowała się w ręku bardziey doświadczonych?

Lecz iakakolwiek jest ważność tego zarzutu przeciwko Fizykóm wspomnianym, nie może iednakże przemóc przeciw Antoniemu de HAEN jednemu z najsławniejszych tegowiecznych Medyków, który po uczynionych przez lat 6. nieprzerwanych doświadczeniach, zapatruie się na nię iako na iedną z nąyszacowniejszych pomoc dla medycyny, i powiada wyraźnie, iż chociaż częstokroć nadarownie aplikowana byta, często iednakże udzieliła swej pomocy, bez której wszy-

Zdanie
P. de HAEN
o Elektry-
zacyi me-
dycznej.

stkie

stkie lekarstwa bezskuteczneby były. Na ten koniec z wszystkich jego obserwacyi, przytoczę tu niektóre wypadki z jego Xiążki (Ratio medendi.) Mówi ón: iż ludziom w pewnej tylko części ciała zarażonym, żadnego nigdy Elektryczność nie uczyniła złego, prócz jedney lub dwóch osób, które żadney wcale nie odebrały pomocy w przeciągu sześciomiesięcznego czasu; były jednakże bardzo poratowane nie przestając ię używać; i że niektóre zaprzestawszy po uczuciu słabey pomocy, znowu do dawnego powróciły stanu, lecz znowu potem przedsięwzięwszy na nowo używanie Elektryzacyi odzyskali zdrowie, nie tak jednakże prętko iak pierwcy. Niektóre osoby paraliżem zarażone od lat trzech, sześciu, dziesięciu, dwunastu, a nawet i dawniejszego czasu poratowane zostały. Powiada, iż w niektórych przypadkach osoby mające paralityczny ięzyk, oczy, palce, i inne szczególne członki, doznały nadspodziewanej pomocy. Paraliż lub drżenie członków od iakiękolwiek bądź pochodzące przyczyny zawsze pewne od niey odebrały polepszenie, i daie przykład doskonałej kuracyi uczynioney w znakomitym tego rodzaju przypadku po odebranych z butelki Leydeyskiej dziesięciu uderzeniach. *

P. de HAEN miał zwyczaj aplikować

* Ratio medendi Vol: 1. pag 199, 234.

wać Elektryczność codziennie nymniej przez pół godziny ciągle, zdaie się, iż nigdy mocnego uderzenia z butelek Leydeyskich nie używał, i przy elektryzowaniu dawał jeszcze lekarstwa inne, które same tylko skutkowaćby nie były mogły.

Utrzymuie, iż Elektryzacya nigdy nie uchybiła ulczyć choroby zwaney (chorea S. Viti,) uważał zawsze, iż sprawiała znaczniejsze płynienie miesięcznych chorób, i że pomocą była w obstrukcyach, z tego powodu nie radzi, ażeby ją administrować ciężarnym Kobietom, znał ją bydyż użyteczną w niektórych przypadkach w głuchocie, lecz w ślepotcie iasney (gutta serena) i wolach u gardła (scrophulæ) żadnego mu nie sprawiła skutku. Nakoniec przywodzi znakomity przypadek, który mu był komunikowany od P. VELSE w Hadze w uzdrowieniu apoplexyi z chumorów pochodzący. *

We wszystkich chorobach w którychby Elektryzacya mogła bydyż szkodliwą, choroby Weneryczne są jedne, w których się zupełnie wystrzegać wszelkiey Elektryzacyi Medycy radzą. LINNEUSZ uważał, iż gdy wyciągał iskry z ucha, Elektryczność natychmiast sprawowała obfitsze oddzielanie się szlamowistości tam będący, iako też, iż elektryzując oko lub części iemu przyległe, łyzy w obfitości wypływały. Lecz náyznaczniejszy przypadek

W chorobach Wenerycznych elektryzowanie iest szkodliwe.

* Ratio medendi Vol: 2 pag: 2000.

pałek postrzeżony jest, iż ułatwia oddziały materji formującej włosy, i że za pomocą iey odrosły włosy na miejscu lysym od dawnego czasu *

Jest jeszcze bardzo wiele przykładów, któremi się niemylnie zapewnić można o użyciu Elektryzacyi w wielu bardzo chorobach, których wyliczanie nieskończenieby nam pisma tego przyczyniło. Dosyć nam jest przekonać się z tego, cośmy tu wyrazili, iak wielkim artykułem w materji Medycznój bydyć powinna Elektryzacya, która jeżeli kiedy pożądanego skutku nie sprawiła, to nie inną zdaie się bydyć przyczyna, iak tylko albo złą iey administracyą, albo też niepoznanie choroby.

Uwagi o
admini-
strowaniu
Elektryza-
cyi w cho-
robach.

Niech mi się tu godzi przy dokończeniu tego ostatniego Rozdziału niektóre uczynić uwagi względem administracyi Elektryzacyi w chorobach różnego gatunku. pominąwszy przyzwoite przygotowanie chorego, które zawsze wprzód za pomocą innych lekarstw poprzedzić powinno, w leczeniu chorób przez Elektryzacyą náywięcej Fizycy używali tych sposobów, albo odosobniając chorego i elektryzując go bez przyłączenia butelki Leydeyskiej, albo wyciągając z odosobnionego iskry, albo nakoniec przepuszczając uderzenia elektryczne przez niektóre ciała części, zgoła dwoiakiem sposobem

* Carmichael tentamen, pag: 33.

będą náywięcej elektryzowano, albo zgromadziąc Elektryczność na całkowitą masę ciała, toiest: elektryzując dodatnie, albo od iednego wierzchu do drugiego butelki Leydeyskiej z części ciała naszego dających iey wolny przechód czyniono nieprzerwany łańcuch, na które działając ta subtelna materja sprawowała w nich mnieysze lub większe uczucie podobne iey wielości w tych butelkach zebraney.

Sposoby té iak okazały doświadczenia, Fizykóm nie wszędzie skutkowały, i lubo w niektórych chorobach, iakośmy widzieli, náywyższego stopnia doszły pomyślności swoiey, jednakże wiele takich było, w których albo pożądanego nie uczyniły skutku, albo iakośmy o Doktorze HART wyłożyli, przeciwné okazały się.

Stądbym trzymał z niektórymi Fizykami, iż iako z przyczyn różnych, częstokroć nawet przeciwnych pochodzą iednakowe w ludziach choroby, tak i kuracya ich przez Elektryzacyą różną bydyć powinna; i tak elektryzowanie dodatnie może bydyć użyteczne w paraliżu od innéy pochodzącym przyczyny, kiedy w tymże samym paraliżu od przeciwnéy uszkodzenie przynosi, zdaie się więc, iż w tym razie elektryzowanie odiemne iako przeciwné wydające skutki elektryzowaniu dodatniemu przynieść skutek pożądaný powinno.

P

L' Abbé

L'Abbé BERTHOLON pięknie w tej mierze dał uwagi w piśmie swoim o Elektryczności człowieka w stanie zdrowia i choroby * gdzie stwierdza różnemi doświadczeniami iak Elektryczność odcimna wiele bardzo skutkowałą tam, gdzie Elektryczność dodania iednostayność choroby sprawiała, prócz tego innych wiele podaje sposobów elektryzowania w różnych chorobach, które się nie róz szczęśliwie powiodły. I spodziewać nam się koniecznie potrzeba, iż w niedługim czasie zadanie to, które są choroby zależące od mnieyszej lub więkšej ilości elektrycznej materji w ciele człowieka zawartej, i iakie są sposoby do zapobieżenia tymże od Akademii Lionńskiej wydane, a na które l'Abbé BERTHOLON nowym właśnie sposobem odpisał dostatecznie przy ciągłym wzroście nauk załatwione zostanie.

* De l'Electricité du Corps humain dans l'Etat de santé & de maladie. Ouvrage couronné par l'Académie de Lyon, par M. l'Abbé Bertholon de St. Lazare des Academies Royales des Sciences, de Montpellier, Beziers, à Lyon.



Fig. 1.

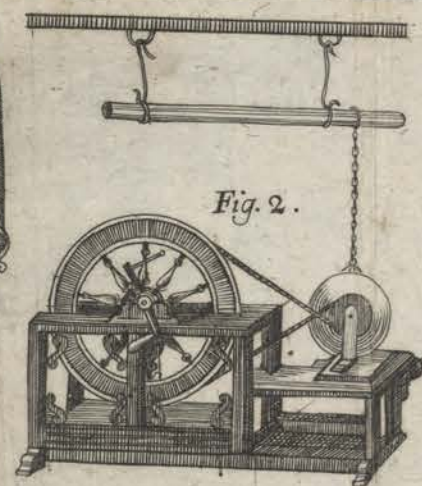


Fig. 2.

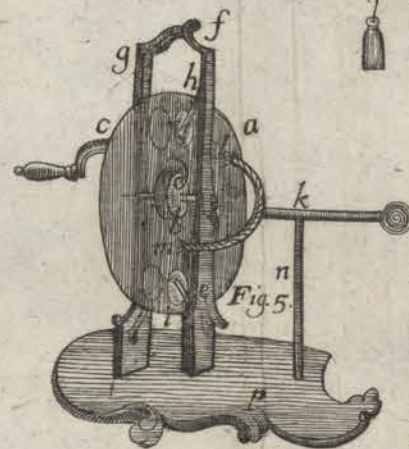


Fig. 5.

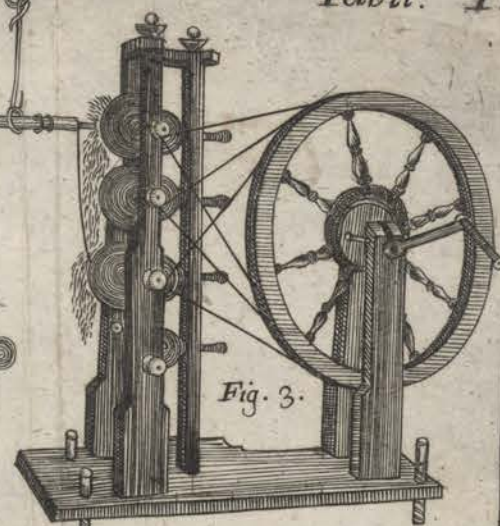


Fig. 3.

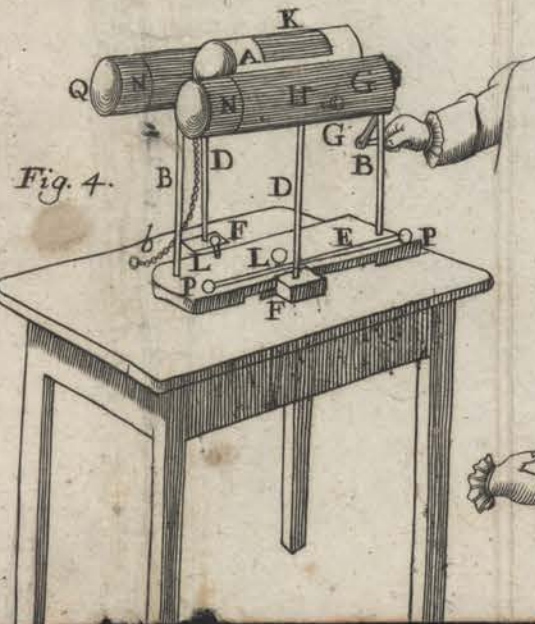


Fig. 4.



Fig. 6.



Fig. 7.

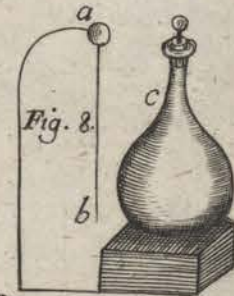
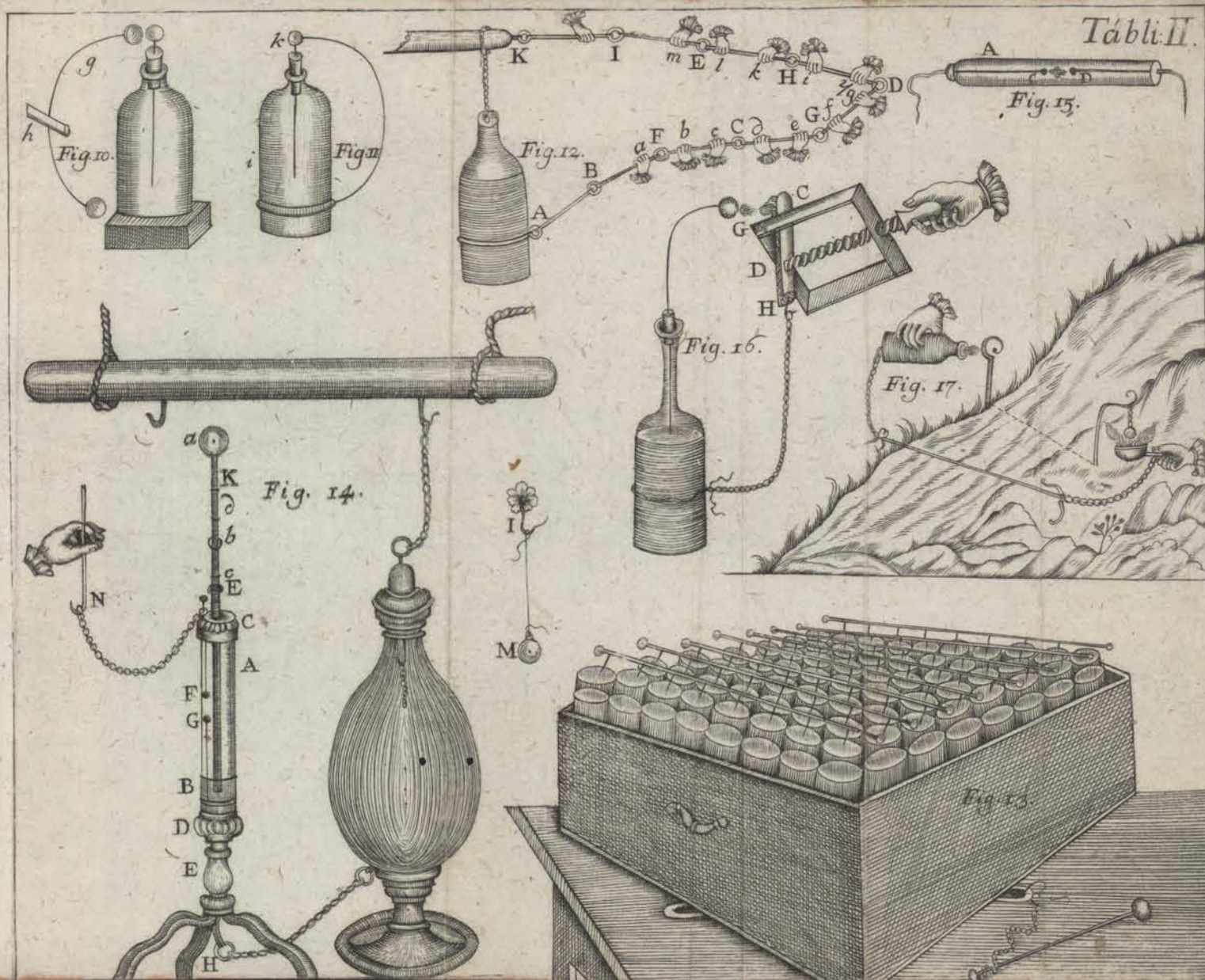


Fig. 8.



Fig. 9.



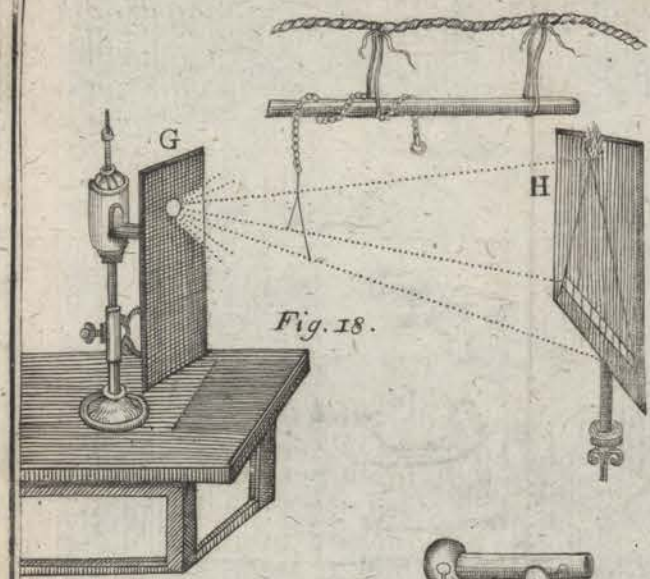


Fig. 18.

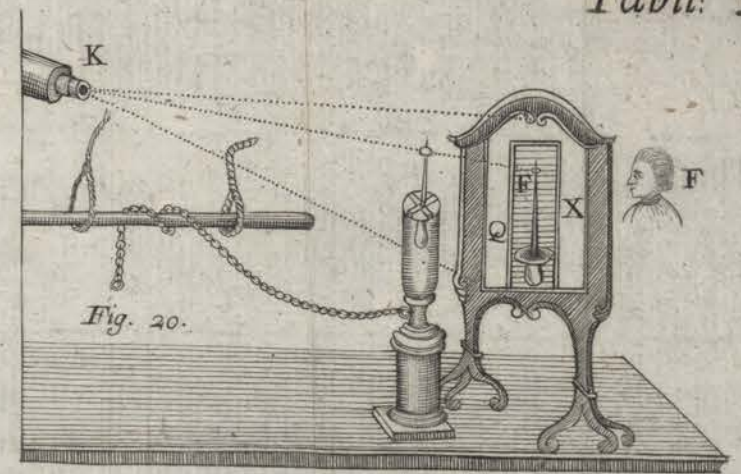


Fig. 20.

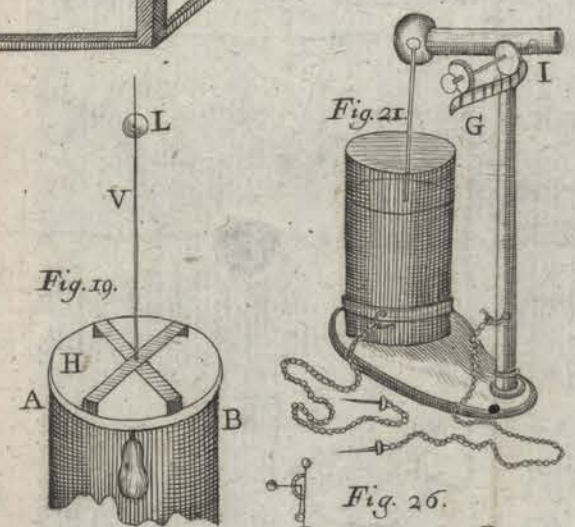


Fig. 19.



Fig. 21.

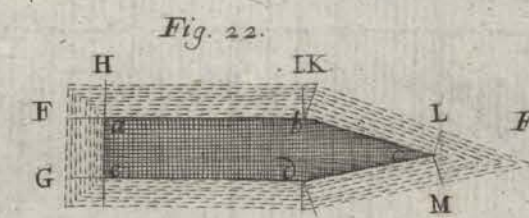


Fig. 22.

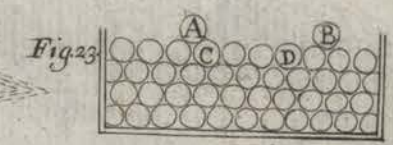


Fig. 23.



Fig. 24.



Fig. 25.



Fig. 27.



Fig. 28.



